



TITLE:

ぶな材ノ研究: 第一報 用材部ニ於
ケル木纖維長及幅ノ變異ニ就テ

AUTHOR(S):

梶田, 茂; 小倉, 武夫

CITATION:

梶田, 茂 ...[et al]. ぶな材ノ研究: 第一報 用材部ニ於ケル木纖維長及幅ノ
變異ニ就テ. 京都帝國大學演習林報告 1942, 15: 1-60

ISSUE DATE:

1942-09-15

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/190465>

RIGHT:

I 緒 言

本邦潤葉樹材ハ古來多クハ雜木ト呼バレ僅カニ薪炭材トシテ利用セラル、カ或ハ山間深ク所謂死藏セラル、ニ過ギナカツタモノデアアルガ、漸ヤク日露戰役後我國諸産業ノ勃興ニ伴ヒ、其ノ利用促進ノ必要ガ識者ニヨツテ叫バレ、政府當事者ニ於テモ之レニ對シテ種々施策スル所ガアツタ。然シ乍ラ當時ハ未ダ邦產潤葉樹材ノ性質ニ關スル研究ハ眞ニ寥々タルモノデアツテ、一般ノ該材ニ對スル認識ハ極メテ淺ク、又進ンデ之レヲ活用スルガ如キ木材工業家ハ殆ンド無イ狀態デアツタ。然ルニ大正時代ニ入りテヨリハ木材性質ニ關スル研究ハ漸次旺盛トナリ、且大正ノ末葉ニ於ケル外材輸入ノ激増ト吾木材工業ノ急速ナル發達トハ國產潤葉樹材ノ開發ヲ促進シ、更ニ昭和時代ニ入りテ其ノ利用ハ實ニ目覺シキ發展ヲ遂ゲタ。此事ハ今日定ニ隔世ノ感アル所デアツテ邦家ノ爲喜ビニ堪ヘナイ次第デアアル。

斯クノ如ク本邦潤葉樹材ノ需要ハ急増スルニ至ツタケレ共、ソノ利用ニ當ツテ材ノ諸性質特ニソノ特性ノ認識セラレテ居ナイ場合ガ多ク、又本邦潤葉樹材中ニハ今尙ソノ性質ニ關スル研究ノ行ハレザル樹種多ク、更ニ針葉樹ニ關スル研究ニ比較シ極メテ詳細ヲ欠キ、多クハ機械的性質或ハ物理的性質ノ一部ノ調査ノ域ヲ脱シテキナイ事ハ頗ル遺憾トセラル、所デアアル。若シ夫レ各樹種ノ性質ニ就キ詳細ナル研究ヲ行フ事ニヨツテ材ノ特性ヲ明ニシ、更ニソノ特性ヲ左右スル因子ニ就イテ檢討シ、以テ特性ノ因ツテ來ル所以ヲ明ニスルヲ得バ、木材利用上裨益スル所甚大ナルハ勿論、造林及森林保護等ノ育林上、即チ材ノ生産上ニ於テモ貢獻スル所大ナルモノアリ、林業上一進歩ヲ齎スモノト思考セラル。

本學森林利用學研究室ニ於テハ斯カル意圖ノモトニ昭和十四年來本邦產潤葉樹材ノ諸性質ヲ研究シ、ソノ特性ヲ檢討シツ、アルガ本研究ハ其一部デアツテ本邦潤葉樹中全土ニ亙ツテ遍ク分布シ、蓄積ノ比較的豊富ナルぶな材ヲ選ビ、各地產材ニ就イテ一應諸性質ヲ調査ノ上、各方面ヨリ觀察シ、之レガ特性ヲ明カニシ、ソノ特性ノ成因ヲ簡明ニセントスルモノデアアル。本文ハ近畿地方產特ニ京都帝國大學芦生演習林產ぶな材ニ就イテ爲セル研究ノ一部ヲ取纏メタモノデアアル。

扱木材ガ利用サレルニ當ツテハ、美的、嗜好的利用等ノ如キ觀賞的ナルモノハ別トシテ、多クノ場合ハソノ工作的性質、機械的性質及物理的性質ノ如キ實質的ノ性質ニヨツテ適用性ヲ見出スモノデアアル。斯クノ如キ木材ヲ實用的利用ニ供スル場合ノ特性、就中各種強度等ヲ論ジ、之レガ特性ノ原因ヲ探究スルニ於テハ、木材ガ各種細胞ノ結合物タル以上、先ヅ之レヲ其解剖學的性質ニ求ムベキデアアルコトハ當然ト考ヘラレル。

嘗テ Hartig¹³⁾, Bertog²⁾, Omeis²³⁾ 等ハ木材ノ比重ヲ解剖學的性質カラ論ジ、Harlow¹⁰⁾ ハ立地ノ木材構造ニ及ボス影響ヲ木材解剖ノ方面カラ論ジ、最近デハ Ugrenovic¹⁾ ハぶな材ノ割裂ニ對スル髓線ノ影響ヲ、B. Huber¹¹⁾ ハ機械的性質ト材ノ構造トノ關係ニ就キ所見ヲ述べ、亦 N. Ghelmezin¹¹¹⁾ ハ衝擊力ニ對スル構造トノ關係ヲ述べル等各種性質ト解剖學的性質トノ關係ヲ探究シテ、其ノ性質ノ因ツテ來ル所以ヲ明カニセントスル研究ガ進メラレテキル如ク思料セラレル。

一般ニ木材ハ同一立地ニ生育セル同一樹種ト雖モ其ノ研究ニ用ヒラレル供試片ニ因ツテ性質ヲ異ニスル事ハ勿論デアル。從ツテ諸性質ノ檢討ニ用ヒル供試片ノ撰定ニ當ツテハ出來得ル限り諸條件ヲ一致セシメルヲ適切トスル事ハ更ニ論ヲ俟タナイ處デアル。木材ノ纖維、特ニ針葉樹ノ假導管長ニ就イテハ既ニ Sanio⁽²⁵⁾ ガ樹木ノ部分ニ因ツテ異ル事ヲ述べ、之レニ關スル法則ヲ發表シテ以來、諸外國及吾國ニ於イテモ多クノ學者ニ因ツテ之ノ法則ガ論議セラレ、贊否兩論ノ紛々タルモノガアルガ、要スルニ材ノ部分ニヨツテ異ル事ハ諸說ノ一致スル處デアル。斯クノ如ク材ノ部分ニヨツテ纖維ノ大キサハ異ルガ故ニ、其性質モ亦部分ニ因ツテ異ル事ハ當然ノ事デアル。纖維ノ結合體デアル木材ノ性質ヲ研究スルニ當ツテ先ヅソノ纖維ニ就イテ凡ユル角度カラ研究シ更ニ諸性質ト關聯セシムルノモ木材研究ノ一法デアラウ。斯クノ如キ見地カラ本研究ニ於テハ今後諸性質ヲ研究スルニ先立ツテ先ヅ各種ノ纖維ノ中デ最モ主要ナル役割ヲ演ジテキル木纖維ニ就イテ調査シ、尙爾後供試材ノ選定ニ際シテハ少クモ纖維長、幅ニ於テ同一ノ部分ヲ採取シ得ラレルヤ否カヲモ檢討セントシ、特ニ用材ノ部分ニ就キ木纖維ノ長サ及幅ヲ極メテ詳細ニ測定シ、地上高及年次ニヨル變異ヲ求メ、更ニ年輪幅トノ關係ヲ求メタモノデアル。

昭和十五年四月ヨリ準備ニ着手シテ以來漸ク供試木2本ニ就イテ測定ガ完了シ、參考トナリ得ル結果ヲ得タノデ一先ヅ茲ニ發表スル次第デアル。

終リニ供試材ノ採取ニ就イテ多大ノ御便宜ヲ與ヘラレタル沼田演習林長及演習林各位並ニ供試木ノ選定ニ當初ヨリ御盡力ヲ賜リタル前京大講師貴島恒夫氏、測定及計算ニ當リ多大ノ勞ヲ賜リタル早石實、鹽見信義、林喬子ノ諸氏ニ謹ミテ謝意ヲ表スルト共ニ、本研究ハ文部省科學研究費ノ一部ニヨルモノナルコトヲ附記ス。

-
- i) Ugrenovic; Untersuchungen über die Spaltfestigkeit und ihren Zusammenhang mit den Bau der Markstrahlen. Holz als Roh- und Werkstoff. Heft 1, 1941.
 - ii) B. Huber; Aus dem Arbeitsgebiete der Holzanatomie. Holz als Roh- und Werkstoff. Heft 5, 1940.
 - iii) N. Ghelmezin; Untersuchungen über die Schlagfestigkeit von Bauhölzern. Holz als Roh- und Werkstoff. Heft 15, 1938.

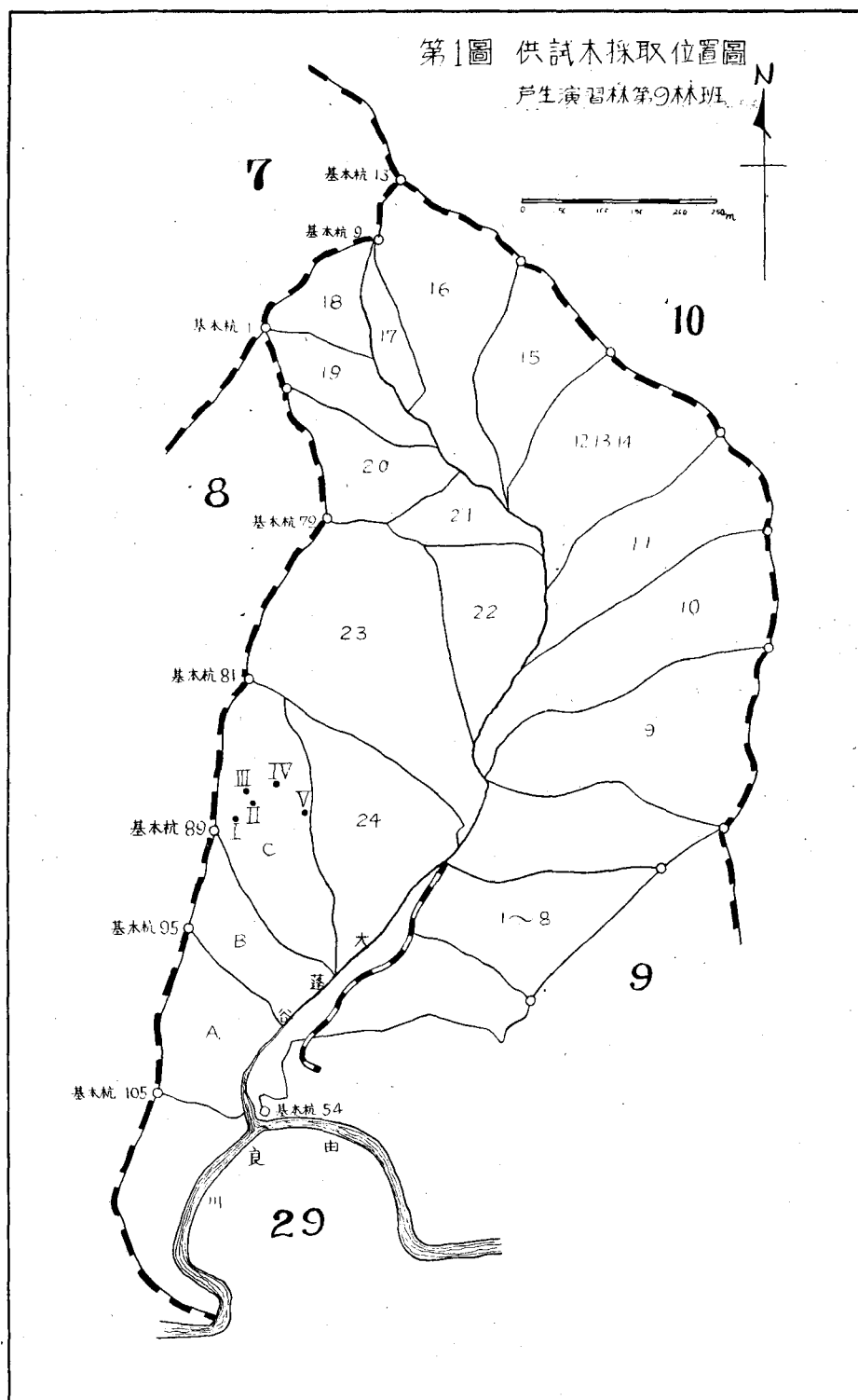
II 供 試 木

供試木トシテハ京都帝國大學芦生演習林(京都府北桑田郡)ノ第9林班大蓬谷ニ生育セルぶな材(第1圖參照)ノ樹幹ニシテ比較的通直ナルモノ5本ヲ選定シ、先ヅ2本ニ就イテ纖維長、幅ヲ測定シタ。之ノ林地ハ腐殖ニ富ミ、礫ヲ含ム細砂壤土地デ、林相ハすぎ、かへで、くり、なら等ノ混淆林デアル。2本ノ供試木ノ概要ヲ表示スレバ次ノ如クデアリ、隣接木トノ相互關係及根張りノ狀態ノ概略ハ第2圖ノ如クデアル。

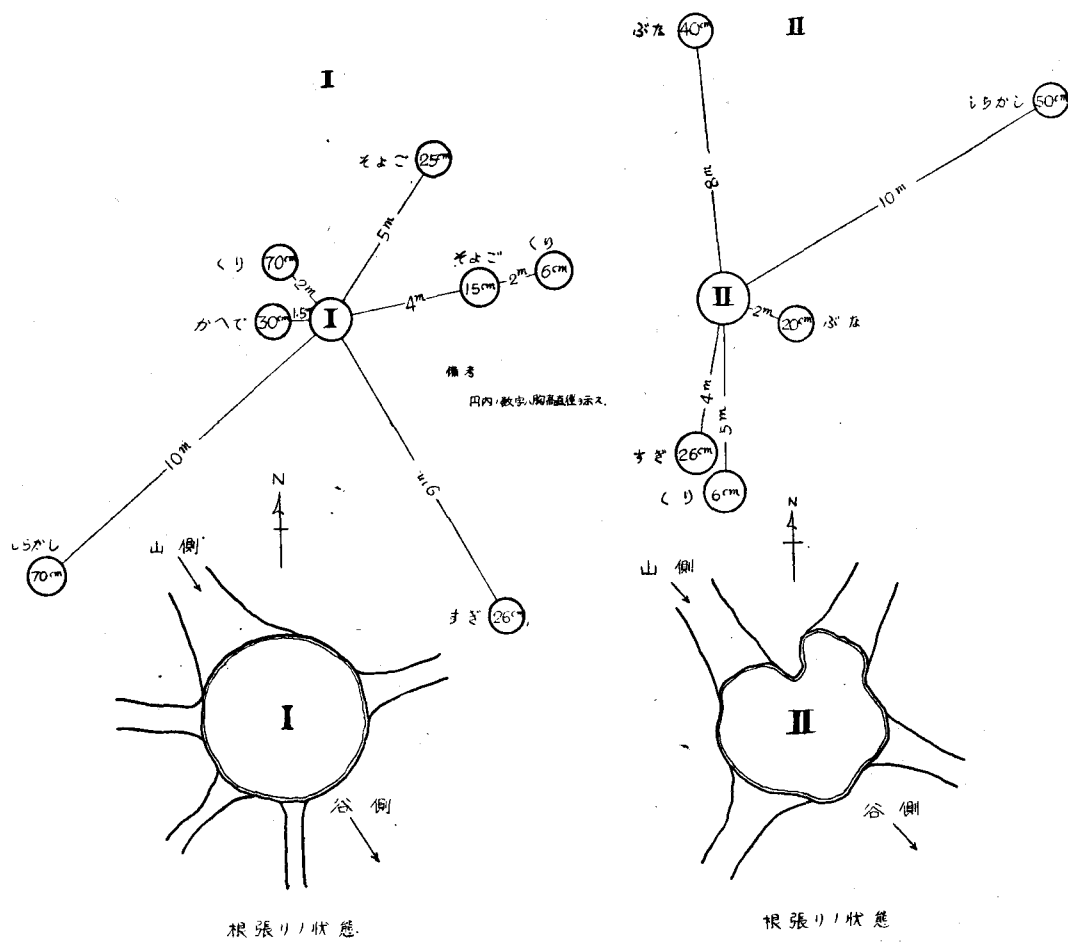
供試木	樹 冠	樹 幹	分 岐	生育狀態	胸高直徑	樹 高	枝 下 高	樹 齡
I	前後左右平等 ニ發達	通 直	ナ シ	盛	cm. 25.0	m 17.35	m 7.10	113年
II	稍々西ニ傾ク	西ニ傾ク	ナ シ	盛	36.2	19.40	7.80	129年

方位ニヨル差異ヲ檢討スル爲ニ伐採ニ先立ち北方ニ記號ヲ符シテ供試資料ノ方位ヲ明ラカナラシメタ。

本研究ハ特ニ用材ノ部分ニ關スルモノデアルガ故ニ、枝、梢等ハ之レヲ除去シ地上30cmノ位置ヨリ枝下迄ノ部分ヲ以テ供試用材トシ、之ノ内地上30cmヨリ1m毎ニ厚サ約5cmノ圓板ヲ採取シテ之等ノ圓板ヲ木纖維研究用ニ、其他ノ丸太ノ部分ヲ他ノ諸性質ニ關スル研究用ニ供シタ。丸太ハ芦生演習林製材所ニ於テ大割ヲ行ヒ、_Lトラツク_rデ京都帝國大學農學部木工場ニ輸送シ所定寸度ニ製材ノ上夫々ノ實驗ニ供スルコト、シタ。



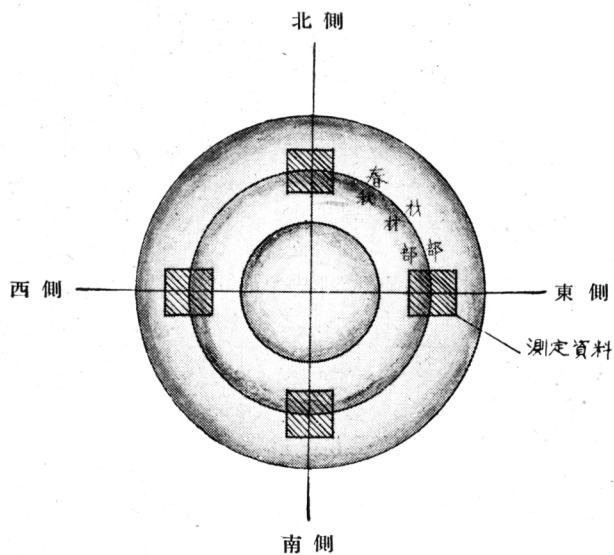
第 2 圖
供試木成育地關係圖



III 試料ノ採取

前述ノ如ク地上 0.3m ヨリ 1m 毎ニ採取シタ圓板上ニ**第3圖**ニ示セル如ク東西南北ノ方位ニ綫ヲ引キ、之ノ線上ニ或年次ニ於ケル秋材部トソノ翌年ノ春材部トヨリ燐寸軸様ノ小片ヲ採取シテ之レヲ其年次ニ於ケル木纖維ノ測定資料トシタ。而シテ木纖維長及幅ノ單ナル測定ニ止メズ、方位ニヨル差異、年輪幅トノ關係ヲモ見出スベク、各圓板ニ於ケル年輪幅モ併セテ測定シタ。尙之等ノ燐寸軸様ノ測定資料ハ四方位共確實ニ取ル事ノ出來ル年次ノ部分カラ採取シ、圓板ノ外周ニ於テ多クハ5年毎ニ年輪ノ緻密ナル部分カラハ10年毎トシタ。之ノ測定箇所ノ年次ハ**第1表**ニ示ス如クデ、供試木Ⅰニ於テ總計 312 箇所、Ⅱニ於テハ 496 箇所デアル。

之等ノ小資料ヲ試験管内ニテ Schulzes Mischung ニテ Merceration ヲ行ヒ、染色後 Dauer-Preparat ヲ作成シ、然ル後檢鏡下ニテ Micrometer ニヨリ木纖維ノ長サ及ビ幅ヲ測定シタ。



第3圖 或年次ニ於ケル測定資料採取箇所

第1表 纖維測定箇所 (測定部ノ年齢ヲ示ス)

供 試 木 I

圓板番號 番號	1	2	3	4	5	6	7
1	113	113	113	113	113	113	113

2	110	110	110	110	110	110	110
3	105	105	105	105	105	105	105
4	100	100	100	100	100	100	100
5	95	95	95	95	95	95	95
6	90	90	90	90	90	90	90
7	80	85	85	80	80	85	85
8	70	75	75	70	70	75	75
9	60	65	65	60	60	65	65
10	50	55	55	50	50	55	
11	40	45	45				
12	30	35	35				
13	20	25					
14	10						

供 試 木 Ⅱ

圖板番號 番號	1	2	3	4	5	6	7	8
1	129	129	129	129	129	129	129	129
2	125	125	125	125	125	125	125	125
3	120	120	120	120	120	120	120	120
4	115	115	115	115	115	115	115	115
5	110	110	110	110	110	110	110	110
6	105	105	105	105	105	105	105	105
7	100	100	100	100	100	100	100	100
8	95	95	95	95	95	95	95	95
9	90	90	90	90	90	90	90	90
10	85	85	85	85	85	85	85	85
11	75	75	80	75	80	80	80	80
12	65	65	75	65	70	75	75	75
13	55	55	70	55	60	70	70	70
14	45	45	65	45	50	65	65	65
15	35	35	60			60	60	60
16	25	25	50			50		
17			40					
18			30					

IV 測定方法

検査下ニ於テ長さハ通直ニシテ確實ニ測リ得ル木纖維ヲ選ビ、幅ハソノ中央部ノ最モ廣イ部分ヲ測定スルコト、シタ。

測定ノ區間ハ木纖維長ニ於テハ 300μ 、幅ニ於テハ 2μ トシタ。之ノ區間ハ木纖維長ノ測定トシテハ廣キニ過ギタ觀ハアルガ、本實驗ノ目的ハ必ラズシモソノ部分ノ決定的纖維ノ大キサヲ見出スノデナクシテ、用材全體トシテ如何ニ變異セルカラ知ル事ガ主目的デアアルガ故ニ、測定ノ便宜上斯クノ如キ區間ヲ選ンダノデアアル。

斯ル方法ニ因ツテソノ部分ノ木纖維長及幅ヲ決定スルニハ、ソノ統計的數值カラ算術平均值ヲ求メ、其ノ標準偏差ヲ成ル可ク小サクスルヲ要スルノデアアルカラ、之ガ爲ニハ相當數量ノ測定ヲ行ハナケレバナラナイ。尤モ樹木ノ各種ノ部分ノ纖維ノ大キサハ歪度ガ大ニシテ正規分布曲線ヲ安易ニ示サヌモノデアアル¹⁶⁾ガ、本實驗ニ於ケルガ如ク極メテ小部分ニ限ラレタル箇所ノ纖維ノ大キサハ大體ニ於テ正規分布曲線ヲ形成スルモノトシテ標準偏差ヲ小ナラシメルヲ妥當ナリト考ヘテ、之ノ方法ヲ用ヒタノデアアル。Desch⁵⁾ 氏ハ纖維長ノ決定ニハ 400 箇ノ觀測ヲ要スルモノトシテキルガ、一部分ニ於テ 400 本ヲ測定スル事ハ本研究ニ於ケルガ如ク測定箇所ガ極メテ多數ナル場合ニハ餘リニモ勞力ヲ要スルノト、且此ノ場合ハ或一部分ニ於ケル纖維ノ偏異ガ小ナル爲カ、測定數 100 本ノ標準偏異ハ比較的小サク、平均值ニ對シテ僅カニ 1~2% ノ程度デアツテ從ツテソノ確率誤差 Probable error ハソノ値ノ 1/3 ヨリ遙カニ小ナル 2/100 以下デアアル爲ニ、之ノ値ハ一ツノ統計値トシテ充分信頼度アルモノト思料セラレ、本實驗ノ目的達成上ニハ支障無キモノト認メラレルガ故ニ、何レモ 100 本ノミヲ測定シテ之ノ算術平均值ヲ以テ其部分ノ木纖維ノ大キサトシタノデアアル。

平均值ヲ比較云々スル場合ニハ次ノ方法ヲ用ヒタ。即チ二ツノ平均值 M_a , M_b ノ差ガ統計的ニ有意義デアアル (Significant) カ否カラ知ル爲ニハ各々平均值ノ標準誤差 Standard error ϵ_a , ϵ_b ヨリ平均值ノ差 ($M_a - M_b$) ノ標準誤差 ϵ_{a-b} ヲ

$$\epsilon_{a-b} = \sqrt{\epsilon_a^2 + \epsilon_b^2}$$

ナル式カラ求メテ、之ノ値ノ 2 倍ヨリ平均值ノ差ガ大ナル場合、即チ $\frac{\text{平均值ノ差}}{\text{差ノ標準誤差}} > 2$ デアル場合ニハ Significant デアルトシタ。^{6, 31)}

V 測定結果及考察

上述ノ如キ方法デ各断面、各方位及各年次ニ於ケル平均木纖維長及幅ヲ算出セル結果ハ附表ノ如クニシテ、之ノ測定結果ヲ極メテ概略的ニ圖示シ、用材部ニ於ケル木纖維ノ大キサノ變異ヲ一目判然ナラシメタノガ第4~7圖デアル。

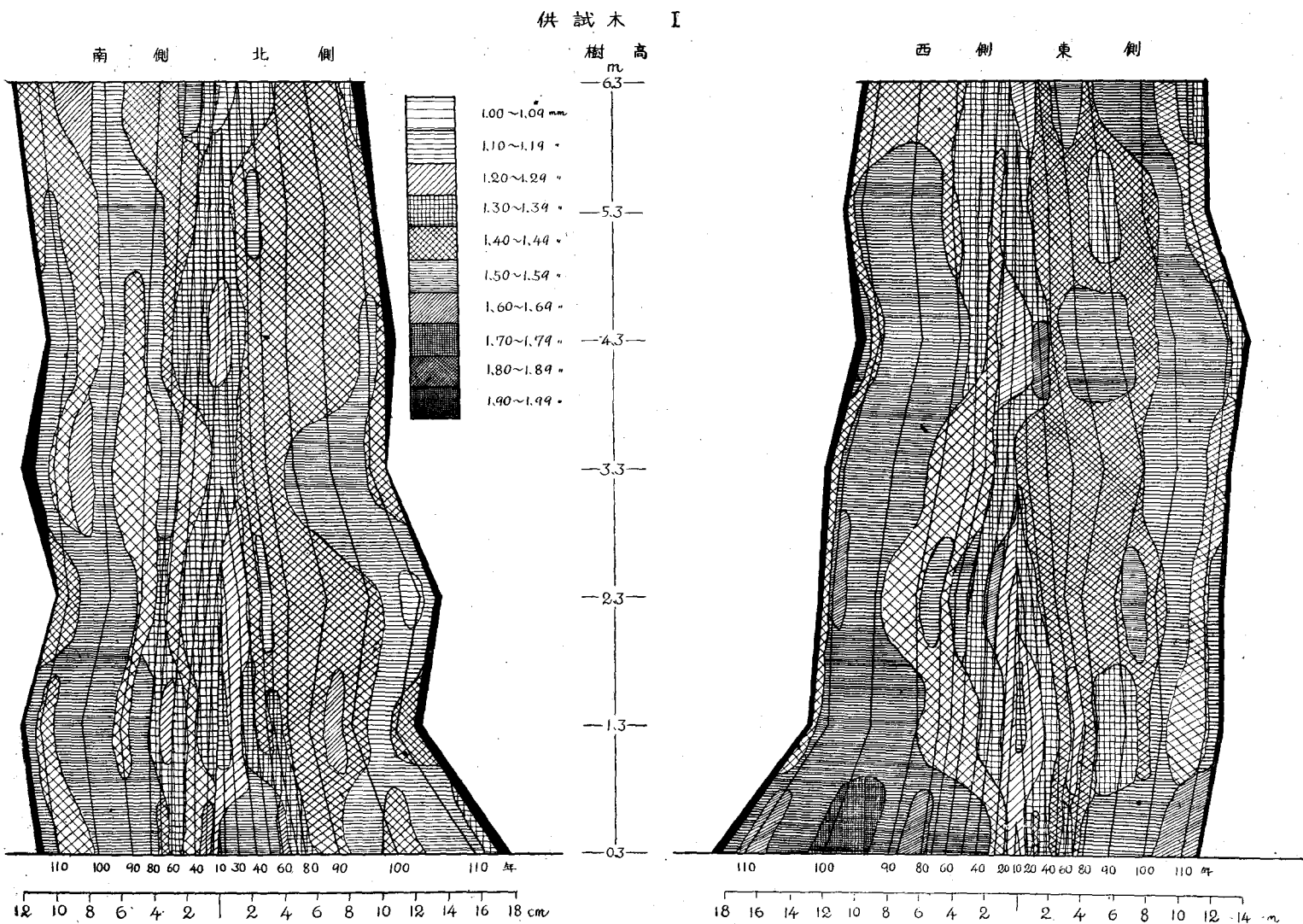
次ニ樹高、年次、方位等ニヨル木纖維長及幅ノ變異ヲ論ズルニ先立チ、各供試木ノ用材部ニ於ケル之等總體ノ算術平均值、中央値、並數等ヲ求メ、之レヲ比較對照スルニ第2表ノ如ク、木纖維長及幅ノ頻度圖ヲ示セバ第8圖ノ如クデアル。之等ヲ比較スレバ、供試木Ⅰニ於テハ長サ約0.1mm長イノニ對シテ直徑ハ1.24 μ 細ク、木纖維ノ大キサハ同様に立地ニ生育セルモノト雖モソノ供試木個體ニ因ツテ相當ノ差異アル事ヲ窺知出來ルノデアル。

各圓板ニ於ケル年輪幅ヲ測定シタ結果、供試木Ⅰハ60~70年迄ハ相當被壓サレテキタノニ對シテ、供試木Ⅱハ50年頃迄ハ多少被壓サレテキタガ、ソレ以後ニ於ケル生長經過ガ前者ニ比シ極メテ良好デアツタ。之ノ生長ノ良否ガ上述ノ如キ纖維長ニ差異ヲ生ゼシメタ原因デアルカ否カハ全ク疑問トスル處デ、後述スル如ク統計的ニハ生長經過ノ良好ナル場合ニ於テ纖維長ハ一般ニ長クナル傾向ヲ有スルモノト云フ事ガ出來ルノデ、上述ノ現象ヲ生長經過ヲ以テ説明スル事ハ不可能ノ如ク思ハレル。更ニ兼次氏ノ測定サレタ木纖維長ハ地上3.3mノ100年頃ノ箇所ニ於テ大略1mm前後デアル¹⁹⁾ノニ對シテ、本結果ハ1.4mm程度デアリ非常ニ相違ノアル事ガ認めラレルノデアル。亦本測定ニ於テ第8圖ニ明ナル如ク纖維長、幅共ニ供試木Ⅰノ方ハ、ソノ至度小ニシテ大體正規曲線の分布ヲ示スニ對シテ、供試木Ⅱハ至度大ニシテ正規曲線の分布ヲ示スニ至ラズ、個體ヲ異ニスレバソノ絕對値ノミナラズ分布狀態モ亦異ニスル事ヲ知り得タノデアル。

以上ノ如ク個體ヲ異ニスル事ニ因ツテ絕對値ニ相當ノ差異アルモノト言ヒ得ルガ、各個體內ニ於ケル部分的變異ノ傾向ハ如何ナリヤヲ以下檢討シテ見ヤウ。

A. 方位ニヨル變異

各圓板ニ於ケル測定結果(附表)ヲ方位別ニ比較對照シテ肯首シ得ラレル如ク、其ノ長サ及ビ幅ノ方位ニヨル順列ハ全ク年次、樹高ニ因ツテ不定ニシテ、到底上記結果ノミニテハ方位ニヨル變異ヲ明カニスル事ハ出來ナイノデ、先ヅ各圓板毎ニ方位別ニ平均值ヲ求メテ前述ノ方法ニテ比較シ、更ニ全體ヲ通ジテ夫々方位別ニ頻度表ヲ作成シテ平均值、並數及中央値等ヲ求メテ比較觀察ヲ試ミタ。(第3表)



第 4 圖 木 纖 維 長 分 布 圖

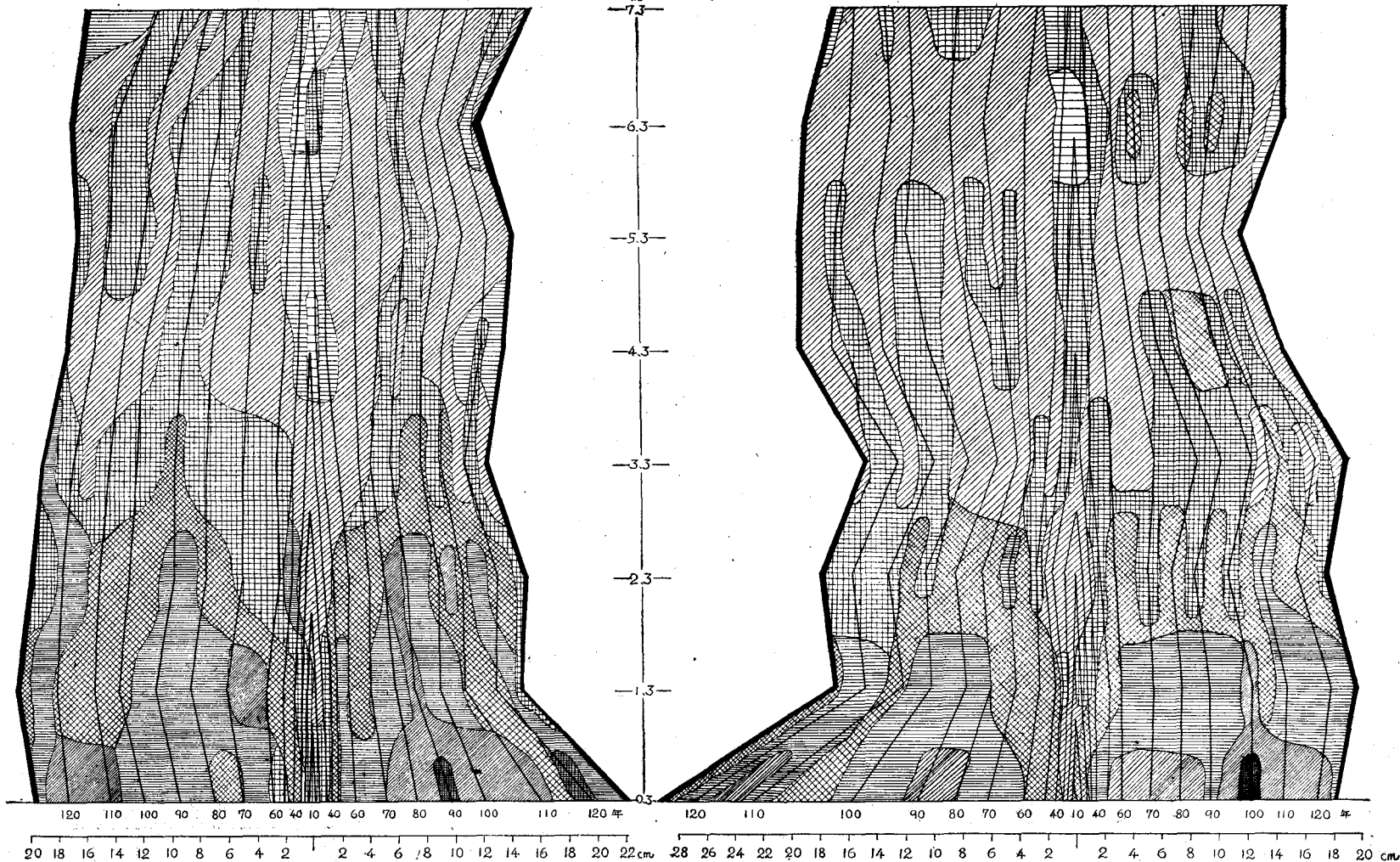
供試木 II

樹高

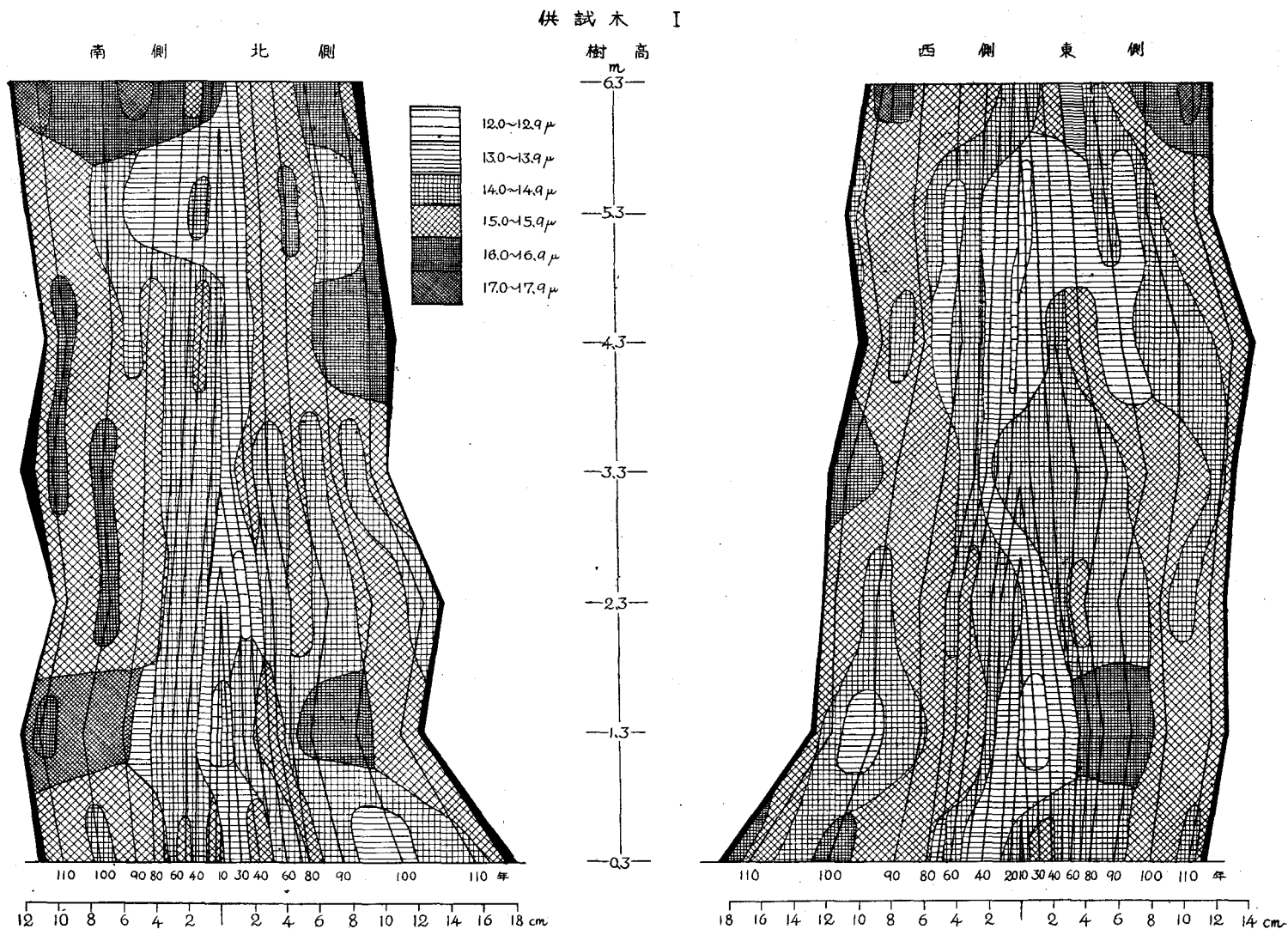


南側 北側

西側 東側



第 5 圖 木 纖 維 長 分 布 圖



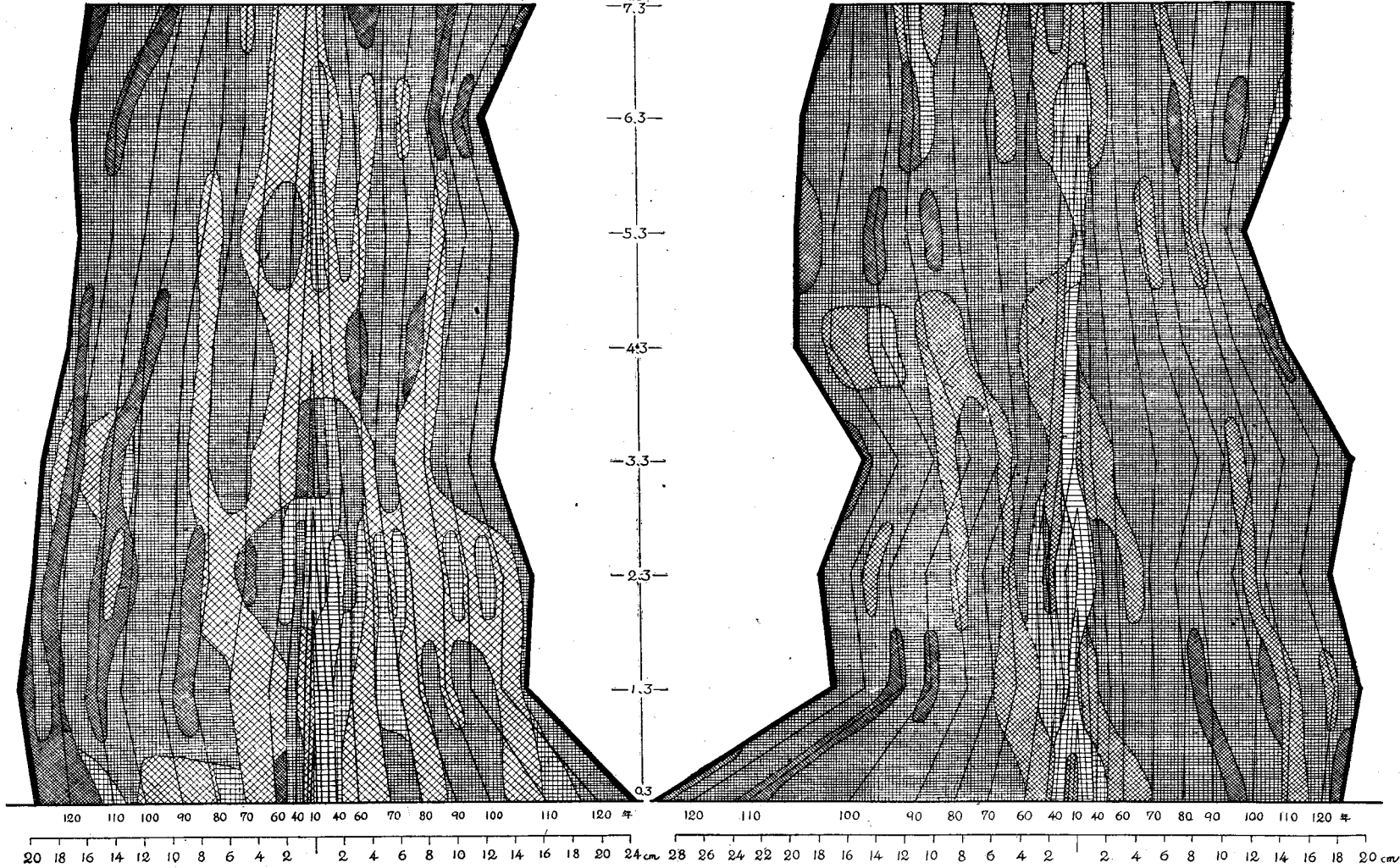
供試木 II

樹 高

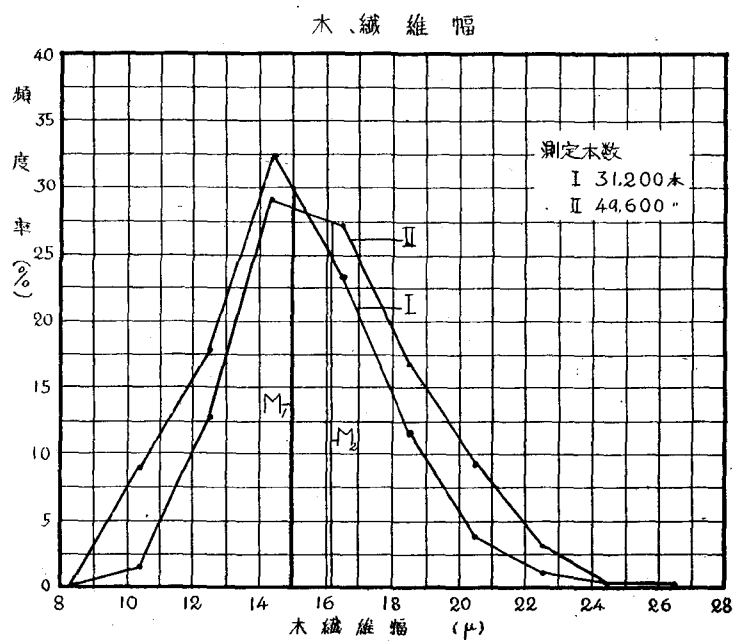
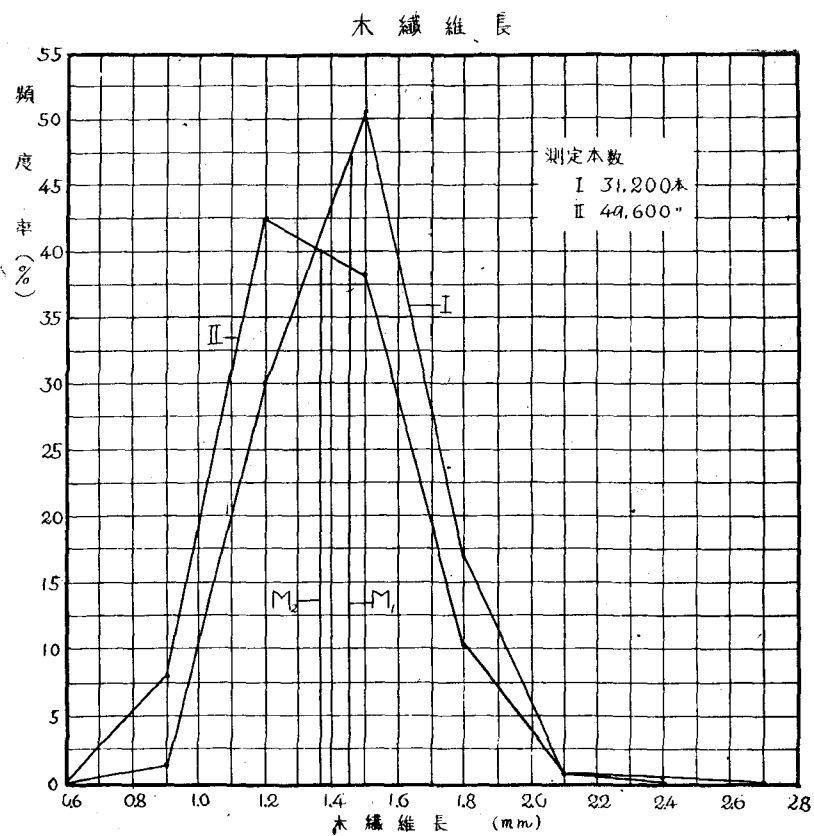


南 側 北 側

西 側 東 側



第 7 圖 木 纖 維 幅 分 布 圖



第 8 圖 木 纖 維 長 及 幅 分 布 多 角 形

第2表 木纖維長及幅ノ統計値總括

供試木	測定數 N	算術平均値 $M \pm \epsilon^*$	中央値 $M_i \pm \epsilon^*$	並數 M_0	標準偏差 σ	變化係數 V(%)	歪度 $\left(\frac{M-M_0}{\sigma}\right)$
木纖維長							
I	31,200	$\begin{smallmatrix} \text{mm} & \text{mm} \\ 1.457 \pm 0.0012 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \text{mm} & \text{mm} \\ 1.459 \pm 0.0015 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \text{mm} \\ 1.463 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \text{mm} \\ 0.2224 \end{smallmatrix}$	15.25	-0.027
II	31,200	1.358 ± 0.0008	1.344 ± 0.0011	1.317	0.1881	13.85	+0.215
木纖維幅							
I	49,600	$\begin{smallmatrix} \mu & \mu \\ 14.98 \pm 0.015 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \mu & \mu \\ 14.87 \pm 0.019 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \mu \\ 14.66 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \mu \\ 2.681 \end{smallmatrix}$	17.89	+0.119
II	49,600	16.22 ± 0.012	15.98 ± 0.015	15.52	2.667	16.45	+0.263

* $\epsilon : \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ 標準誤差

第3表 方位別木纖維長及幅ノ統計値總括

方位	測定數 N	算 術 平 均 値		中央値 M _i	並 數 M ₀	標準偏差 σ	最大値	最小値	變化係數 V(%)	歪 度 $\left(\frac{M-M_0}{\sigma}\right)$
		M±ε	最大値ニ 對スル百 分率(%)							
A 木 纖 維 長										
供 試 木 I										
北側	7800	mm mm ×1.439±0.0029	97.4	mm 1.444	mm 1.455	mm 0.257	mm 1.608	mm 1.193	17.85	-0.061
東側	7800	1.452±0.0024	98.2	1.457	1.467	0.214	1.674	1.137	14.73	-0.067
南側	7800	1.460±0.0024	98.8	1.462	1.467	0.214	1.638	1.272	14.70	-0.067
西側	7800	°1.478±0.0026	100.0	1.476	1.473	0.231	1.737	1.224	15.63	+0.025
供 試 木 II										
北側	12400	mm mm 1.360±0.0023	99.3	mm 1.347	mm 1.322	mm 0.255	mm 1.752	mm 1.020	18.75	+0.149
東側	12400	°1.369±0.0022	100.0	1.364	1.354	0.249	1.959	1.041	18.16	+0.064
南側	12400	1.359±0.0022	99.2	1.347	1.322	0.242	1.695	1.017	17.78	+0.151
西側	12400	×1.348±0.0021	98.4	1.323	1.273	0.233	1.692	1.035	17.28	+0.323
B 木 纖 維 幅										
供 試 木 I										
北側	7800	μ μ 14.94±0.031	97.6	μ 14.85	μ 14.66	μ 2.73	μ 16.98	μ 12.98	18.27	+0.102

東側	7800	14.86 ± 0.031	97.1	14.78	14.60	2.71	17.18	12.58	18.23	+0.096
南側	7800	15.81 ± 0.029	100.0	15.20	14.98	2.62	17.66	12.88	17.12	+0.123
西側	7800	14.83 ± 0.029	96.9	14.70	14.45	2.62	17.36	12.06	17.67	+0.144
供 試 木 II										
北側	12400	15.95 ± 0.024	96.7	15.71	15.23	2.73	17.54	13.20	17.10	+0.265
東側	12400	16.22 ± 0.024	98.4	15.95	15.39	2.68	17.52	13.62	16.50	+0.311
南側	12400	16.50 ± 0.024	100.0	16.29	15.89	2.69	17.80	14.24	16.20	+0.227
西側	12400	16.20 ± 0.022	98.3	15.96	15.47	2.41	17.72	13.02	14.85	+0.304

備考 ○ : 最大値ヲ示ス

× : 最小値ヲ示ス

第 4 表 木纖維長ノ方位ニヨル變異

供 試 木 I

圓板番號 方位	1		2		3		4	
	平 均 値 Mmm±εmm	比*	平 均 値 Mmm±εmm	比	平 均 値 Mmm±εmm	比	平 均 値 Mmm±εmm	比
北側	1.498 ± 0.007	5.5	1.437 ± 0.006	1.7	1.414 ± 0.007		1.471 ± 0.007	1.8
東側	1.478 ± 0.006		1.387 ± 0.006		1.458 ± 0.006	3.6	1.488 ± 0.006	
南側	1.476 ± 0.006		1.429 ± 0.006	2.6	1.414 ± 0.006		1.481 ± 0.007	0.3
西側	1.553 ± 0.007		1.453 ± 0.007		1.491 ± 0.007		1.471 ± 0.007	1.8

圓板番號 方位	5		6		7	
	平 均 値 Mmm±εmm	比	平 均 値 Mmm±εmm	比	平 均 値 Mmm±εmm	比
北側	1.429 ± 0.007	3.7	1.427 ± 0.006		1.375 ± 0.007	
東側	1.459 ± 0.007	0.8	1.445 ± 0.007		1.460 ± 0.007	4.4
南側	1.456 ± 0.007	1.1	1.446 ± 0.006	2.5	1.504 ± 0.007	
西側	1.468 ± 0.008		1.469 ± 0.007		1.410 ± 0.007	

備考 : 太字ハ確實ニ最大ナルヲ示ス。

○ 符號ノ數値ハ何レガ最大ナリヤ決シ得ヌモノヲ示ス。

* 何レノ方位ガ最大ナルヤヲ決スルタメノ比 $\left(\frac{\text{平均値ノ差}}{\text{差ノ標準偏差}}\right)$ ニシテ當該欄ノ數値ト最大
 値トノ間ノ關係ヲ示シ、之ノ値ノ2ヨリ大ナル場合ハソノ最大値ガ信頼スルニ足ルコト
 ヲ示ス。

供 試 木 Ⅱ

圓板番號	1		2		3		4	
方位	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比
北側	1.577 \pm 0.006	4.0	° 1.492 \pm 0.006	2.0	1.468\pm0.006		1.328 \pm 0.006	4.0
東側	1.608\pm0.005		° 1.509 \pm 0.006		1.404 \pm 0.005		1.313 \pm 0.006	
南側	1.530 \pm 0.006		1.485 \pm 0.006		1.414 \pm 0.006	6.4	1.362\pm0.006	
西側	1.510 \pm 0.006		1.488 \pm 0.006	2.5	1.380 \pm 0.006		1.281 \pm 0.006	

圓板番號	5		6		7		8	
方位	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比	平 均 値 $M^{mm} \pm e^{mm}$	比
北側	1.240 \pm 0.006		1.243 \pm 0.004		1.241 \pm 0.006		° 1.241 \pm 0.006	1.8
東側	° 1.302 \pm 0.006		1.253 \pm 0.004	3.3	° 1.283 \pm 0.006		1.237 \pm 0.006	2.3
南側	1.267 \pm 0.005	4.2	° 1.274 \pm 0.005		° 1.278 \pm 0.006	0.6	1.230 \pm 0.005	
西側	° 1.286 \pm 0.005	2.1	° 1.273 \pm 0.004	0.1	1.244 \pm 0.005	5.0	° 1.255 \pm 0.005	

備考：前表＝同ジ

(a) 木纖維長ニ就テ

第4表ノ示ス如ク纖維長ノ方位＝ヨル差異ハ圓板＝因ツテ異ニスルノミナラズ、供試木＝因ツテモ結果ヲ異ニシテキルノデアル。即チ第3表ノ如ク、供試木Ⅰ（谷側ガ東南）＝於テハ西方ガ最長ニシテ 1.478mm；南方、東方之レ＝次ギ、北方ガ最モ短ク 1.439mm デアルノニ對シテ、供試木Ⅱ（谷側ハ東南）ハ東方ガ 1.369mm デ最モ長ク、北方、南方之レ＝次ギ西方ガ 1.348mm デ最モ短ク、全ク相反スル結果ヲ得タ。

更ニ各圓板毎ノ結果ヲ觀ルニ例ヘバ供試木Ⅰ＝於テハ西方ガ總體的ニハ最モ長イ結果ヲ得テキルノデアルガ、各圓板＝於テハ必ラズシモ最大デハナク（第4表参照）、只圓板1、3及6＝テハ確實ニ最大ナリト言ヒ得ルガ、他ノ圓板＝於テハ必ラズシモ最長トハ言ヒ難ク（比ガ2以下ナルヲ以テ）、特ニ圓板7＝於テハ然リデアル。供試木Ⅱ＝於テモ、東方ガ總體的ニハ最長デアツテモ、各圓板＝ヨツテ供試木Ⅰ＝於ケルト同様ニソノ結果ヲ異ニスルノデアル。從ツテ方位＝ヨル變異ハ樹高ニヨツテ異ルノミナラズ、個體ニヨツテモ亦異ルモノト言フ事ガ出來ル。

曩ニ MacMillan²²⁾ 氏ハ Red Spruce ＝就イテ假導管長ハ方位＝ヨツテ何等影響サレナイモノト報ジテキルガ、重松²⁷⁾ 氏ハ木纖維長ハ樹幹ノ谷側（南側）ヨリモ峯側（北側）＝於テ大ナル傾向ヲ

認め、本研究ノ結果トハ一致セザルモノ、如クデアル。

本研究ニ於テハ測定供試木本数僅カニ2本デアル爲確實ナル結論ヲ導キ出ス事ハ出来ナイガ、2本ノ供試木ヲ測定シテ得タル結果、ソノ平均値ノ最長ノ方位ガ異ルノミナラズ、何レモ樹高ニヨツテ關係ヲ異ニシテキル事ハ、纖維長ハ方位ニヨツテ影響サレル事ガ少イ、即チ方位ニヨツテ木纖維ガ特ニ長クナル事ハナイト推論スル事ガ出来ル。

(b) 木纖維幅ニ就テ

第3表ノ如ク2本ノ供試木ノ結果ハ全く同様デハナイガ、何レモ南方ノ纖維幅ガ最モ大デアツタ事ハ一致シタ結果デアツタ。即チ供試木Ⅰニ於テハ南方ガ 15.31μ ニシテ最モ廣ク、北方、東方之レニ次ギ、西方ガ 14.83μ デ最モ狭ク、供試木Ⅱニ於テハ同ジク南方ガ 16.50μ デ最モ廣ク、東方、西方、之レニ次ギ、北方ガ 15.95μ デ最モ狭カツタ。而シテ各圓板ニ於ケル變異ヲ觀ルニ(第5表)長サノ場合トハ異リ、何レノ供試木ニ於テモ、二三ノ例ヲ除ク外ハ南方ガ最大デアルカ又ハ之レニ近イモノデアル。併シ之ノ例外ヲ無視スルワケニハ行カナイ。即チ幅ニ於テモ同方位ノ木纖維幅ガ樹高ヲ異ニスル場合ニ必ズシモ廣イトハ言ハレナイガ、概シテ言ヘバ南側ノ方ガ廣

第5表 木纖維幅ノ方位ニヨル變異

供試木Ⅰ

圓板番號	1		2		3		4	
方位	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比
北側	14.45 ± 0.061		15.29 ± 0.053	1.9	14.30 ± 0.087		14.70 ± 0.091	
東側	14.82 ± 0.047	7.4	15.19 ± 0.071	3.0	14.51 ± 0.080	5.0	14.98 ± 0.083	
南側	15.32 ± 0.048		15.46 ± 0.073		14.89 ± 0.073	1.4	15.44 ± 0.074	
西側	14.72 ± 0.048		14.52 ± 0.048		15.03 ± 0.068		15.10 ± 0.091	2.9

板番號圓	5		6		7	
方位	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平均値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比
北側	15.65 ± 0.076		14.94 ± 0.100		15.53 ± 0.110	
東側	14.54 ± 0.090		14.27 ± 0.098		15.82 ± 0.111	
南側	15.19 ± 0.070	4.4	14.43 ± 0.095		16.55 ± 0.095	
西側	14.28 ± 0.089		14.47 ± 0.094	3.8	15.84 ± 0.088	5.5

備考：前表ニ同ジ

供 試 木 II

圓板番號	1		2		3		4	
方位	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比
北側	15.48±0.076		15.33±0.075		15.25±0.061		16.02±0.070	
東側	16.02±0.081	2.2	16.33±0.065	3.6	16.08±0.066	3.2	16.41±0.068	4.8
南側	° 16.12±0.076	1.2	16.67±0.066		16.38±0.067		16.89±0.074	
西側	° 16.25±0.066		15.97±0.070		16.05±0.058		16.23±0.066	

圓板番號	5		6		7		8	
方位	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比	平 均 値 $M^{\mu} \pm \epsilon^{\mu}$	比
北側	° 16.29±0.067	1.5	16.25±0.060	7.6	° 16.49±0.065		16.76±0.066	
東側	° 16.43±0.066		16.11±0.063		16.17±0.065		16.35±0.065	4.4
南側	° 16.31±0.067	1.3	16.23±0.059		16.25±0.062	2.7	16.30±0.064	
西側	15.75±0.071		16.92±0.064		° 16.37±0.062	1.3	16.09±0.061	

備考：前表＝同ジ

イト云フ事ハ出來ル。

方位＝ヨル順位ハ木纖維長ニ於テハ2本ノ測定結果ガ全ク相反スルモノデアツタノニ對シテ、木纖維幅ハ何レモ南方ガ最廣デアツタ。而シテ他方位ノ木纖維幅ト比較スルニ最廣値ニ對スル百分率ヲ以テスレバ(第3表)他方位トノ懸隔ガ木纖維長ニ於ケルヨリモ著シト見受ケラレル。即チ木纖維長ニ於ケル方位別ニヨル相違ヨリモ木纖維幅ニ於ケル方ガソノ最大値ガ顯著デアツテ且何レモ南方ガ最廣ノ方位デアツタト言ヒ得ルノデアル。第二位以下ハ木纖維長ト同様ニ2本ノ供試木ガ全ク相反スル結果デアツタノデ南方ニ次グ廣イ木纖維ヲ形成スル方位ヲ決定スル事ハ出來ナカツタ。然シ之ノ結果ハ前述ノ如ク僅カ2本ノ測定値デアリ、不幸ニシテ既往ノ結果ニ比較シ得ベキモノガナイノデ、固ヨリ確定的ナ結論ヲ導ク事ハ出來ナイガ、吾々ノ測定結果ハ上述ノ如クデアル。

B. 樹高＝ヨル變異

樹高＝ヨル木纖維長及幅ノ偏差ヲ觀ルニハ同一年ニ形成サレタル木纖維ヲ比較スルノガ妥當デアルト思考シテ、各圓板上ノ或ル年次ニ於ケル纖維ノ大キサハ、東西南北ノ四方位ニ對スル同一

年齢ノ部分ノ測定値ヲ算術平均セル値ヲ以テシタ。之等ノ値ヲ各圓板毎ニ各測定年次ニ對シテ求メテ結果ハ第6～9表ノ如クデアル。

(a) 木纖維長ニ就テ

同一年次ニ形成サレタル木纖維長ノ樹高ニヨル變異ヲ圖示スレバ第9、10圖ノ如クデ、供試木ⅠトⅡニテハ其ノ趣ヲ異ニシ、更ニ同一供試木デモソノ年次ニヨツテ結果ヲ異ニスルモノデアルガ、概シテ供試木Ⅰハ6.3m迄ハ上部程極メテ僅カニ短クナル傾向ヲ有シテキルノニ對シテ、供試木Ⅱニ於テハ地上0.3mヨリ3.3m迄ハ著シク短カクナリ、ソレ以上ニ於テハ僅少デハアルガ矢張り短クナル傾向ヲ有シテキルモノト思ハレル。

第6表 樹高及年次ニヨル變移

供試木Ⅰ 纖維長

圓板 番號	1			2			3		
	0.3m			1.3m			2.3m		
	平均 M±s	比① 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移		平均 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移		平均 M±s	比、 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移	
番 號	mm mm	③		mm mm			mm mm		
1	1.502±0.014	③	-0.4	1.496±0.009		+1.6	1.517±0.010		-2.3
2	1.586±0.013	-4.4	-5.4	1.494±0.011	+0.1	+0.1	1.495±0.012	+1.4	-0.9
3	1.542±0.012	+2.5	-1.8	1.514±0.010	-1.3	+0.4	1.520±0.012	-1.5	+0.9
4	1.572±0.013	-1.7	-3.6	1.510±0.011	+0.3	+0.8	1.523±0.011	-0.2	+0.9
5	1.579±0.014	-0.4	-3.1	1.524±0.011	-0.9	-3.0	1.477±0.011	+2.9	-1.6
6	1.516±0.009	+3.8	-5.8	1.434±0.011	+5.6	+0.2	1.437±0.010	+2.7	+3.8
7	1.523±0.012	-0.5		1.460±0.011	-1.7		1.484±0.011	-3.2	
8	1.448±0.011	+4.6		1.400±0.010	+4.0		1.433±0.010	+3.4	
9	1.475±0.011	-1.7		1.369±0.010	+2.2		1.417±0.010	+1.1	
10	1.500±0.011	-1.6		1.436±0.011	-4.5		1.392±0.011	+1.7	
11	1.481±0.011	+1.2		1.385±0.010	+3.4		1.374±0.011	+1.2	
12	1.499±0.013	-1.1		1.307±0.008	+6.1		1.295±0.009	+5.6	
13	1.451±0.012	+2.7		1.220±0.010	+6.8				
14	1.346±0.012	+6.2							

備考 ① 比 = $\frac{\text{平均値ノ差}}{\text{差ノ標準誤差}}$ ヲ示ス

② 番號ハ第1表ノ番號ヲ示シ、平均値ハ各圓板ニ於ケルソノ該當番號ノ年次ニ對スルモノヲ示ス。

③ 符號ハ髓ヨリ外周ヘ増加スル場合ヲ+、基部ヨリ上部ヘ増加スル場合ヲ+トスル。

圓板 番號	4				5				6			
地上高	3.3m				4.3m				5.3m			
番 號	平 均 値 M±ε		比		平 均 値 M±ε		比		平 均 値 M±ε		比	
	mm	mm	髓ヨリ外 周へノ變 移	基部ヨリ 上部へノ 變移	mm	mm	髓ヨリ外 周へノ變 移	基部ヨリ 上部へノ 變移	mm	mm	髓ヨリ外 周へノ變 移	基部ヨリ 上部へノ 變移
1	1.482±0.011			-0.8	1.470±0.011			-1.5	1.448±0.010			-2.2
2	1.481±0.010		+0.07	+4.0	1.538±0.010		-4.6	-2.8	1.499±0.010		-3.6	-0.5
3	1.535±0.011		-3.6	-2.6	1.495±0.011		+2.9	-0.9	1.481±0.011		+1.2	+0.9
4	1.536±0.010		-0.07	-0.7	1.526±0.010		-2.1	-1.1	1.511±0.010		-2.0	-0.8
5	1.451±0.012		+5.4	+2.6	1.494±0.011		+2.1	-1.1	1.477±0.010		+2.4	-1.1
6	1.490±0.010		-2.5	+1.7	1.514±0.010		-1.3	-4.8	1.445±0.010		+2.3	+0.6
7	1.479±0.010		+0.8		1.445±0.011		+4.6		1.405±0.010		+2.8	
8	1.443±0.010		+2.6		1.409±0.010		+2.4		1.432±0.009		-2.0	
9	1.433±0.010		+0.7		1.378±0.009		+2.3		1.438±0.010		-0.4	
10	1.375±0.010		+3.0		1.263±0.009		+9.1		1.336±0.009		+7.6	

圓板 番號	7			
地上高	6.3m			
番 號	平 均 値 M±ε		比	
	mm	mm	髓ヨリ外 周へノ變 移	
1	1.417±0.010			
2	1.492±0.010		-5.3	
3	1.495±0.010		-0.2	
4	1.499±0.011		-0.3	
5	1.462±0.009		+2.6	
6	1.455±0.010		+1.3	
7	1.415±0.009		+2.2	
8	1.403±0.010		+0.9	
9	1.376±0.009		+2.0	

針葉樹ノ假導管長ノ樹高ニヨル變化ニ關シテハ1872年
 = Sanio ガソノ第二ノ法則トシテ發表シテ以來、多クノ
 研究者ニヨツテソノ適否ガ論議サレテキル。即チ Schu-
 lze²⁰⁾, Lee-Smith^{6, 27)}, Prichard-Bailey²⁴⁾, Bailey-Shepard¹⁾,
 Bethel³⁾ 氏及兼次¹⁸⁾、重松²⁷⁾、平井¹⁵⁾ノ諸氏ハソノ最大
 値ノ位置ヲ多少異ニスルモ、Sanio's 2nd law ヲ是認シテ
 キル。潤葉樹ニ於ケル此ノ種ノ研究ハ從來多クハ發表サ
 レテキナイガ、重松²⁷⁾、Desch⁶⁾ 氏ハ針葉樹ト同様ニ極
 大値ノ存在ヲ認メテ Sanio's 2nd law ガ適用サレルモノ
 ト報ジテキルガ、R. Hartig¹²⁾ノRotbuche、及兼次氏¹⁹⁾ノ
 ぶな材ニ對スル研究ニ於テハ何レモ基部ガ最大ニシテ樹
 高ト共ニ漸減スル如ク報ジテキル。

本研究ハ一般ニ用材トシテ利用サレル部分ニ於ケル研究デアルガ故ニ梢端ニ至ル迄ノ測定ヲ實
 施シナカツタノデ、樹木ノ全長ニ互ル木纖維長變移ノ傾向ハ固ヨリ窺知スル事ハ出來ナイガ、用
 材ノ6~7m 迄ノ部分ニ於テハ、基部程木纖維長ハ長ク、上部程漸減スル如ク認メラレ、而モソ
 ノ漸減ノ傾向ハ個體ニヨツテ異ルモノデアルト云フ事ガ出來ル。

第 7 表 樹高及年次ニヨル變移

供 試 木 II 織 維 長

圓板 番號	1			2			3		
地上高	0.3m			1.3m			2.3m		
番 號	平 均 值 M±ε	比		平 均 值 M±ε	比		平 均 值 M±ε	比	
	mm mm	髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移 變移		mm mm	髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移 變移		mm mm	髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移 變移	
1	1.517±0.010		-3.8	1.464±0.010		-0.6	1.454±0.012		-9.5
2	1.629±0.011	-7.5	-4.8	1.550±0.012	-5.5	-8.2	1.411±0.012	+2.5	-4.2
3	1.639±0.011	-0.6	-9.0	1.520±0.011	+1.8	-2.6	1.478±0.012	-3.9	-11.0
4	1.582±0.011	+3.7	-5.3	1.499±0.011	+1.3	-2.6	1.457±0.012	+0.3	-11.0
5	1.595±0.013	-0.8	-6.7	1.481±0.011	+1.2	-2.6	1.440±0.011	+1.0	-3.7
6	1.586±0.011	+0.5	-5.1	1.510±0.010	-1.9	-1.6	1.485±0.012	-2.5	-8.7
7	1.594±0.010	-0.5	-4.1	1.535±0.010	-4.8	-6.8	1.429±0.012	+3.3	-5.4
8	1.583±0.010	+0.8	-3.5	1.533±0.010	+0.1	-5.2	1.445±0.011	-1.6	-6.7
9	1.615±0.011	-2.1	-1.3	1.595±0.011	-4.1	-8.9	1.466±0.012	-0.7	-6.7
10	1.610±0.011	+0.3	-4.4	1.541±0.011	+3.5	-1.3	1.519±0.013	-3.0	-11.0
11	1.561±0.011	+3.1		1.555±0.011	-0.9		1.481±0.011	+2.2	
12	1.568±0.011	-0.4		1.536±0.011	+1.2		1.451±0.011	+1.9	
13	1.509±0.017	+2.9		1.484±0.010	+3.5		1.433±0.011	+1.2	
14	1.525±0.009	-0.8		1.460±0.011	+1.6		1.427±0.011	+0.4	
15	1.455±0.011	+4.9		1.302±0.013	+9.6		1.345±0.014	+4.6	
16	1.329±0.010	+8.5		1.296±0.009	+0.4		1.351±0.010	-0.3	
17							1.286±0.010	+4.6	
18							1.210±0.012	+4.9	

圓板 番號	4			5			6		
地上高	3.3m			4.3m			5.3m		
番 號	平 均 值 M±ε	比		平 均 值 M±ε	比		平 均 值 M±ε	比	
	mm mm	髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移 變移		mm mm	髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移 變移		mm mm	髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移 變移	
1	1.306±0.010		-5.8	1.228±0.009		+2.0	1.253±0.009		-0.7
2	1.345±0.010	-2.8	-6.0	1.260±0.010	-2.4	+0.4	1.266±0.009	-1.0	-2.2
3	1.309±0.011	+2.4	-1.9	1.280±0.010	-1.4	-0.1	1.279±0.009	-1.0	+1.0
4	1.306±0.010	+0.2	-1.7	1.280±0.011	0.0	-1.1	1.265±0.009	+1.1	+2.4
		-5.1			-0.3			-0.3	

5	1.382±0.011		-6.8	1.284±0.009		-1.3	1.268±0.008		+2.2
6	1.349±0.011	+2.1	-3.0	1.304±0.010	-1.5	-1.9	1.281±0.008	-1.2	+0.5
7	1.341±0.011	+0.5	+0.1	1.342±0.011	-2.6	-4.3	1.283±0.009	-0.2	+2.5
8	1.346±0.012	-0.3	+0.1	1.347±0.010	-0.3	-2.4	1.315±0.009	-3.0	-1.1
9	1.343±0.014	0.2	-1.5	1.318±0.009	+2.1	-1.9	1.294±0.009	+1.7	+0.1
10	1.342±0.010	+0.1	-1.5	1.322±0.009	-0.3	-2.8	1.288±0.008	+0.5	+0.9
11	1.331±0.011	+0.7		1.279±0.010	+3.2		1.288±0.008	0.0	
12	1.277±0.011	+3.5		1.266±0.009	+1.0		1.286±0.008	+0.2	
13	1.268±0.010	+0.6		1.207±0.009	+4.6		1.259±0.008	+2.4	
14	1.235±0.011	+2.2		1.110±0.009	+8.4		1.244±0.006	+1.5	
15							1.162±0.008	+8.2	
16							1.157±0.008	+0.4	

圓板 番號	7			8		
地上高	6.3m			7.3m		
番 號	平 均 値 M±ε	比 髓ヨリ外周 へノ變移	比 基部ヨリ 上部へノ 變移	平 均 値 M±ε	比 髓ヨリ外周 へノ變移	比 基部ヨリ 上部へノ 變移
1	mm mm 1.244±0.010		-2.4	mm mm 1.212±0.009		-2.4
2	1.236±0.010	+0.6	+0.6	1.244±0.010	-0.8	
3	1.292±0.010	-3.9	-2.4	1.256±0.011	+0.5	
4	1.298±0.010	-0.4	-3.5	1.248±0.010	+2.8	
5	1.298±0.010	0.0	-6.0	1.208±0.010	-6.1	
6	1.288±0.010	+0.7	+0.7	1.299±0.011	+1.8	
7	1.318±0.011	-2.0	-3.0	1.271±0.011	-0.2	
8	1.301±0.009	+1.2	-1.9	1.274±0.011	-0.6	
9	1.295±0.010	+0.4	-0.9	1.283±0.010	+0.5	
10	1.299±0.010	-0.3	-1.5	1.274±0.014	+1.0	
11	1.300±0.011	-0.1		1.256±0.010	+3.8	
12	1.286±0.014	+0.8		1.202±0.010	-2.9	
13	1.241±0.009	+2.7		1.244±0.010	+4.2	
14	1.103±0.010	+10.2		1.187±0.009	+4.4	
15	1.039±0.009	+4.7		1.130±0.009		

(b) 木纖維幅＝就テ

木纖維長＝關シテハ前述

ノ如ク既ニ多數ノ人々ニヨ

ツテ研究サレタ處デアル

ガ、木纖維幅＝關シテハ未

ダソノ例ハ僅少ノ様デア

ル。第 8, 9 表ノ測定結果

ヨリ樹高別ニ各圓板ノ同一

年次ニ於テ形成サレタル木

纖維幅ヲ圖示スレバ第11,

12圖ノ如クデアル。供試木

I ハ一般ニ基部ニ於テ狭ク

胸高部附近ニ於テ極大値ヲ

トリ、3.3～5.3m 迄ハ漸減

シテ、再ビ 6.3m 附近ニ於

テ胸高位ニ於ケル幅ヨリ廣

キモノモ、狭キモノモ、生ズ

ルガ、大體ニ於テ同程度ノ木纖維幅ヲ有スルノニ對シテ、供試木 II ハ I ト同様ニ胸高位ニ於テ極

第 8 表 樹高及年次ニヨル變移

供 試 木 I 織 維 幅

圓板 番號	1			2			3		
地上高	0.3m			1.3m			2.3m		
番 號	平 均 值 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移		平 均 值 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移		平 均 值 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移	
1	15.70 ± 0.09		+1.7	15.92 ± 0.09		-5.2	15.05 ± 0.14		+2.8
2	15.15 ± 0.11	+3.9	+3.2	15.63 ± 0.10	+2.2	-2.0	15.31 ± 0.13	-1.4	+1.2
3	15.03 ± 0.09	+0.9	+2.9	15.44 ± 0.11	+1.3	-2.4	15.06 ± 0.13	+1.4	+2.5
4	15.05 ± 0.11	-0.1	+8.1	16.20 ± 0.09	-5.3	-5.2	15.33 ± 0.14	-1.4	+2.2
5	15.01 ± 0.10	+0.3	+9.1	16.36 ± 0.11	-1.1	-8.4	14.89 ± 0.14	+2.3	+1.5
6	15.26 ± 0.09	-1.9	+7.2	16.34 ± 0.12	+0.1	-10.1	14.48 ± 0.14	+3.1	+6.1
7	15.15 ± 0.09	+0.9			+4.3			-3.7	
8	14.47 ± 0.10	+5.1		15.50 ± 0.15	+2.2		15.19 ± 0.13	+3.5	
9	14.50 ± 0.10	-0.2		15.04 ± 0.14	-1.9		14.54 ± 0.13	+1.1	
10	14.64 ± 0.10	-1.0		15.40 ± 0.13	+4.2		14.34 ± 0.13	+1.3	
11	14.61 ± 0.09	+0.2		14.62 ± 0.13	+1.4		14.10 ± 0.13	+0.6	
12	14.10 ± 0.09	+3.0		14.37 ± 0.13	+5.1		14.00 ± 0.12	+1.4	
13	14.53 ± 0.08	-3.1		13.43 ± 0.13	+3.2		13.77 ± 0.11		
14	14.40 ± 0.09	+1.1		12.98 ± 0.11					

圓板 番號	4			5			6		
地上高	3.3m			4.3m			5.3m		
番 號	平 均 值 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移		平 均 值 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移		平 均 值 M±s	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周ヘノ變上部ヘノ 移變移	
1	15.60 ± 0.14		+1.9	15.97 ± 0.13		-2.2	15.54 ± 0.15		+2.5
2	15.65 ± 0.15	-0.2	+0.2	15.70 ± 0.14	+1.4	-2.7	15.13 ± 0.16	+1.9	+8.9
3	15.53 ± 0.14	+0.6	-0.9	15.36 ± 0.14	+1.7	-0.2	15.32 ± 0.16	-0.9	+5.3
4	15.75 ± 0.14	-1.1	-1.6	15.44 ± 0.13	-0.4	-3.2	14.78 ± 0.16	+2.4	+6.9
5	15.17 ± 0.13	+3.0	-2.8	14.66 ± 0.13	+4.2	-1.0	14.46 ± 0.16	+1.4	+6.4
6	15.64 ± 0.13	-2.5	-3.4	15.01 ± 0.13	-2.0	-1.6	14.68 ± 0.16	-1.0	+4.5
7	14.42 ± 0.13	+6.6		14.85 ± 0.13	+0.9		14.29 ± 0.15	+1.8	
8	14.39 ± 0.11	+0.2		14.36 ± 0.12	+2.9		14.42 ± 0.15	-0.6	
		+0.4			+1.4			+3.9	

9	14.32±0.13	-0.3	14.13±0.12	+2.9	13.64±0.13	+2.7
10	14.37±0.12		13.67±0.11		13.18±0.12	

圓板 番號	7		
地上高	6.3m		
番 號	平 均 値 M±e	比 髓ヨリ外 周ヘノ變 移	
1	16.11±0.17	-4.5	
2	17.20±0.17	+3.0	
3	16.51±0.16	+1.0	
4	16.31±0.16	+2.5	
5	15.86±0.15	+1.1	
6	15.64±0.14	-0.4	
7	15.71±0.14	+1.4	
8	15.45±0.13	+5.9	
9	14.36±0.13		

大値ヲ示スモノ多ク(例外シテ 129, 125, 120年)、以後 6.3m = 於テ二、三ノモノニ變異アルノ外大體樹高ニヨル差違ハ殆ンド認メラレナイノデアル。H. Bertog²⁾ (1895) ハ Tanne, Fichte = 就イテ假導管幅ノ地上高ニヨル變異ヲ求メテ、同一年次ニ於テハ下部カラ上部ニカケテ漸次増大シテ後、Kronenansatz (枝下高)ノ所迄ハ徐々ニ減少シテ胸高位ニ於ケル幅ト同程度ニナリ、ソレヨリ上部ニ至レバ急激ニ減少スル事ヲ報ジテキル。之ノ Bertogノ研究結果ト一致スルモノデハナイガ、何レノ供試木ニ於テモ胸高位部ニテ一ツノ極大値ヲ示シ、ソレヨリ上部ノ少クトモ用材トシテ用ヒラレル範圍内ニ於テハ木纖維幅ハ樹高ニヨル變異ガ殆ンド無イモノト認メラレル。

第 9 表 樹高及年次ニヨル變移

供 試 木 II. 纖 維 幅

圓板 番號	1			2			3		
地上高	0.3m			1.3m			2.3m		
番 號	平 均 値 M±e	比 髓ヨリ外 周ヘノ變 移	基部ヨリ 上部ヘノ 變移	平 均 値 M±e	比 髓ヨリ外 周ヘノ變 移	基部ヨリ 上部ヘノ 變移	平 均 値 M±e	比 髓ヨリ外 周ヘノ變 移	基部ヨリ 上部ヘノ 變移
1	17.19±0.15	+1.3	-2.3	16.73±0.13	+2.1	-0.4	16.65±0.15	+0.9	-9.3
2	16.91±0.16	+3.8	-2.7	16.33±0.14	+0.6	+0.7	16.47±0.14	+1.2	-1.4
3	16.06±0.16	+0.4	+0.7	16.21±0.15	-1.7	+0.1	16.23±0.14	+1.1	+1.9
4	15.96±0.17	-0.6	+2.8	16.55±0.13	-1.3	-2.8	16.02±0.14	-1.9	+2.6
5	16.10±0.14	+0.4	+3.4	16.79±0.14	+0.6	-2.1	16.38±0.13	+3.3	+1.6
6	16.02±0.13	-0.3	+3.4	16.67±0.14	+1.2	-4.7	15.77±0.13	-3.3	+2.1
7	16.07±0.13	-2.3	+2.1	16.45±0.13	-0.8	-0.3	16.40±0.14	0.0	-5.0
8	16.51±0.14	-1.9	+0.5	16.60±0.14	+0.7	-1.0	16.40±0.13	+0.4	-1.3
9	16.87±0.13	+5.0	-2.1	16.46±0.14	-1.7	-0.7	16.32±0.13	+0.9	-3.7

10	15.78±0.15	-0.9	+5.0	16.80±0.14	+5.2	-3.2	16.15±0.15	+1.8	+0.2
11	15.96±0.14	+0.6		15.78±0.14	-7.1		15.79±0.13	+0.4	
12	15.84±0.15	-1.5		17.19±0.14	+12.6		15.72±0.13	-3.0	
13	16.15±0.14	+6.2		14.85±0.12	-1.4		16.28±0.13	+2.7	
14	14.93±0.14	-0.1		15.11±0.13	+1.0		15.78±0.13	-2.3	
15	14.94±0.13	-7.0		14.92±0.13	+1.3		16.20±0.13	+0.4	
16	16.28±0.14			14.68±0.12			16.12±0.13	+7.9	
17							14.70±0.12	+2.6	
18							14.30±0.10		

圖板 番號	4			5			6		
	3.3m			4.3m			5.3m		
	平均値 M±e	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移變移		平均値 M±e	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移變移		平均値 M±e	比 髓ヨリ外基部ヨリ 周へノ變上部へノ 移變移	
1	14.80±0.13	-7.9	+9.3	16.60±0.12	-0.6	+1.7	16.90±0.13	+0.1	-5.5
2	16.22±0.12	-2.1	+2.8	16.70±0.12	+4.2	+1.1	16.89±0.13	+2.0	-1.6
3	16.59±0.13	+0.4	-3.3	15.98±0.12	-1.2	+2.7	16.52±0.13	-0.2	+4.6
4	16.52±0.13	-0.8	-1.7	16.20±0.13	+0.3	+2.0	16.56±0.12	+0.2	+1.8
5	16.67±0.13	+2.8	-2.8	16.15±0.13	-1.2	+2.1	16.52±0.12	+0.3	0.0
6	16.16±0.13	+1.5	+1.1	16.37±0.13	+1.1	+0.5	16.47±0.13	+1.1	-0.5
7	15.90±0.11	-1.7	+1.5	16.16±0.13	-1.3	+0.6	16.27±0.12	-2.0	+1.2
8	16.17±0.12	+3.0	+1.3	16.40±0.13	+0.4	+1.2	16.61±0.12	+1.8	-1.8
9	15.66±0.12	-3.2	+3.7	16.33±0.13	+0.9	-0.1	16.31±0.12	+1.2	+1.2
10	16.18±0.11	-12.5	-0.1	16.16±0.13	-2.3	-0.3	16.10±0.12	-0.2	+3.6
11	18.30±0.13	+9.8		16.58±0.12	+1.1		16.13±0.12	-1.1	
12	16.53±0.12	+6.1		16.38±0.13	+3.4		16.33±0.13	+0.5	
13	15.53±0.11	+3.5		15.77±0.12	-1.0		16.24±0.12	-1.2	
14	14.94±0.13			15.94±0.12			16.45±0.12	-0.2	
15							16.48±0.12	+6.5	
16							15.37±0.12		

C. 年次ニヨル變異

各圖板ニ於テ四方位ニ對シテ各年次毎ニ測定セル木纖維長、幅ノ平均値ヲ各供試木毎ニ圖示ス
レバ第13~16圖ノ如クデアル

圓板 番號	7			8		
地上高	6.3m			7.3m		
番 號	平 均 値 M±ε	比		平 均 値 M±ε	比	
		髓ヨリ外 周ヘノ變 移	基部ヨリ 上部ヘノ 變移		髓ヨリ外 周ヘノ變 移	
1	15.91±0.12		+5.1	16.83±0.13		
2	16.59±0.13	-3.8	0.0	16.59±0.13	+1.3	
3	17.36±0.13	-4.2	-3.8	16.67±0.13	-0.4	
4	16.88±0.13	+2.6	-1.0	16.69±0.13	-0.1	
5	16.52±0.12	+2.0	+0.8	16.66±0.13	+0.2	
6	16.37±0.13	+0.8	+0.7	16.49±0.12	+0.9	
7	16.49±0.13	-0.7	-0.6	16.39±0.12	+0.6	
8	16.30±0.12	+1.1	-2.1	15.79±0.12	+3.5	
9	16.51±0.12	-1.2	-1.4	16.27±0.12	-2.8	
10	16.77±0.12	-1.2	-2.2	16.35±0.12	-0.5	
11	16.61±0.12	+0.7		16.42±0.12	-0.4	
12	16.03±0.11	+3.3		16.44±0.12	-0.1	
13	16.37±0.12	-2.1		16.14±0.13	+1.7	
14	15.43±0.12	+5.5		15.98±0.13	+0.9	
15	15.04±0.10	-2.5		15.60±0.12	-2.1	

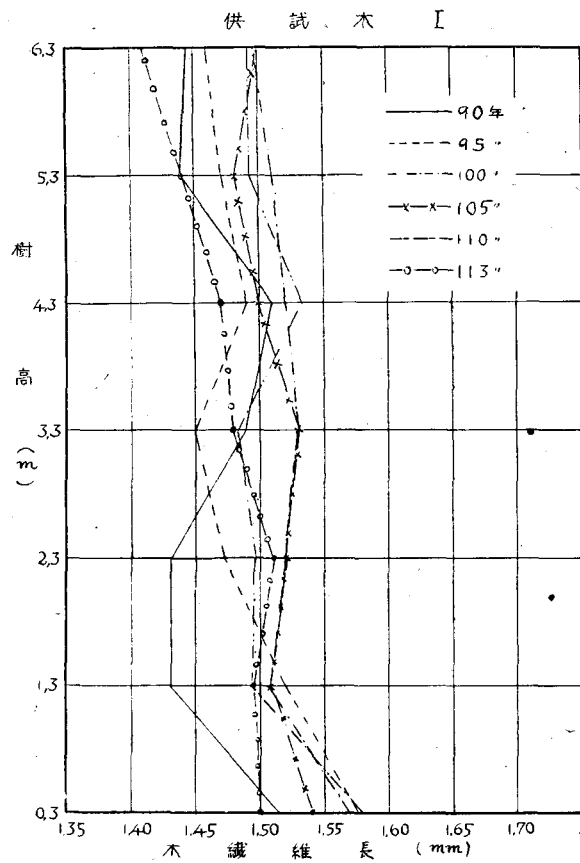
(a) 木纖維長ニ就テ

第13, 14圖ニヨリ一般的

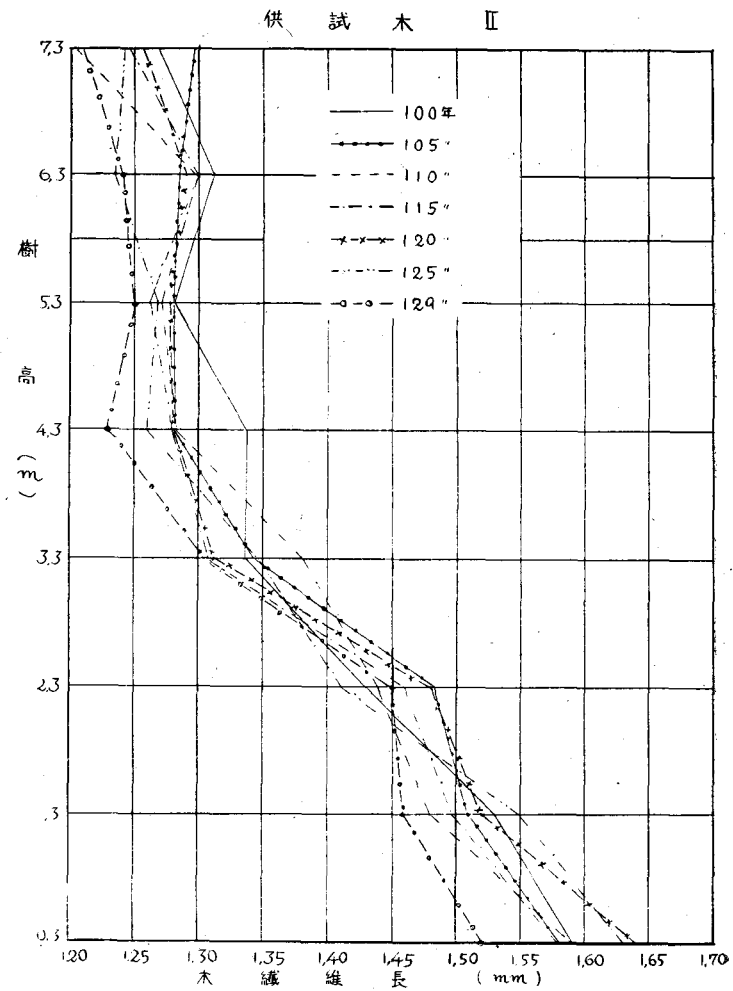
ニ木纖維長ハ髓附近ニ於テハ短ク、髓ヲ離レルニツレテ増長シテ或値ニ到達シ、ソレ以後ハ増長スル事ナク大體同長ヲ保ツカ或ハ再ビ漸減スル傾向ヲ有スルガ如クデアル。殆ンド凡テノ圓板ニ於ケル年次ニヨル木纖維長變移曲線ガ、髓ヨリ或年齡ダケ離レタル處ニ於テ極大値トナリ、以後年ト共ニ殆ンド何レノ圓板ニ於テモ減少ノ傾向ヲ示シテキル。而モ供試木Ⅱニ於テハ之ノ或一定ノ長サニナル年

數ガ上部ノ圓板程短ク、6~8m 位ノ圓板ニ於テハ、髓ヨリ30年ヲ經レバ大體極大値ニ達シ、以後漸減ノ傾向ヲ辿ルノニ對シテ、下部ノ圓板例ヘバ圓板1ニ於テハ髓ヨリ80年ヲ經テ漸ク極大値ニ達シ、以後大差ナキ木纖維長ヲ保ツガ如クデアル。之ノ傾向ハ供試木Ⅰニ於テモ供試木Ⅱニ於ケル程著シクハナイガ明確ニ窺知スル事ハ出來ル。

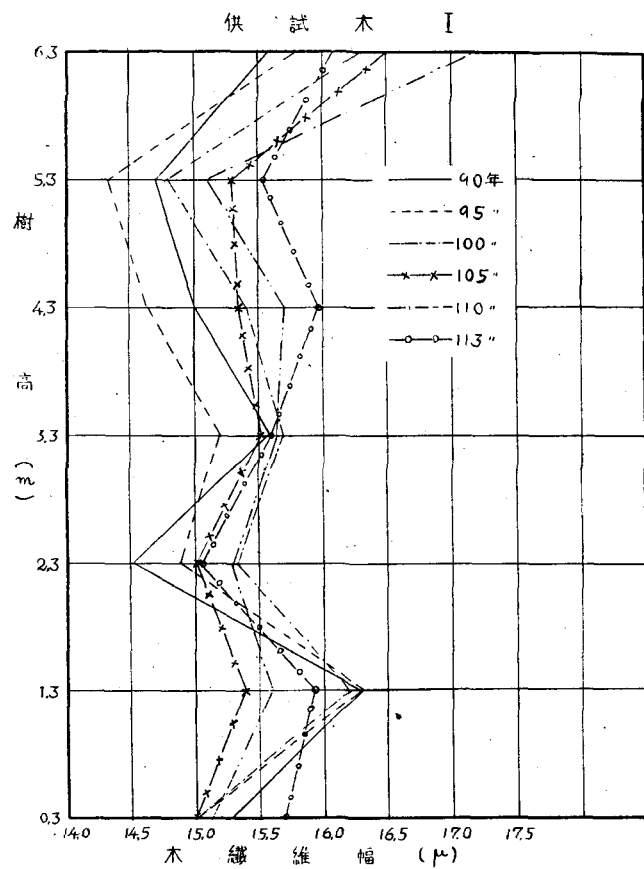
Sanio ガ Conifer ニ就イテ第一法則トシテ之等ノ關係ヲ發表シテヨリ Sanio ノ所謂 Constant fibre length ノ存在、及之ノ現出年數等ヲ繞ツテ種々論争ガ行ハレ、各種針葉樹ニ就イテ之ノ Constant fibre length ヲ認メル人々ニ C. D. Mell²⁷⁾, Schulze²⁸⁾, Lee-Smith²⁷⁾, Bethel³⁾, 重松²⁷⁾, 平井¹⁵⁾, 志方²⁶⁾, 兼次¹⁸⁾ 等ノ諸氏ガアリ、之レニ反對スル人々ニ Bailey & Shepard¹⁾, Harlow¹⁰⁾, Gerry⁹⁾, Omeis²³⁾, Bertog²⁾, L. Chalk⁴⁾ 等ノ諸氏ガ有ルガ、闊葉樹ニ對スル之等ノ研究ニハ R. Hartig ガ Eiche¹⁴⁾ ニ就イテ、兼次氏ガぶな材ニ就イテ¹⁹⁾ 夫々大體或年齡ニ達スルト概ネ一定ニナル傾向ヲ認メテキルノニ對シテ、R. Hartig ハ Rotbuche ニ就イテ¹²⁾ 60年迄ハ急激ニ増加スルガ以後極メテ徐々ニ増加スルニ過ギズ、120年頃ニテ極大値ニ達シテ後徐々ニ減少スル事ヲ報ジ、



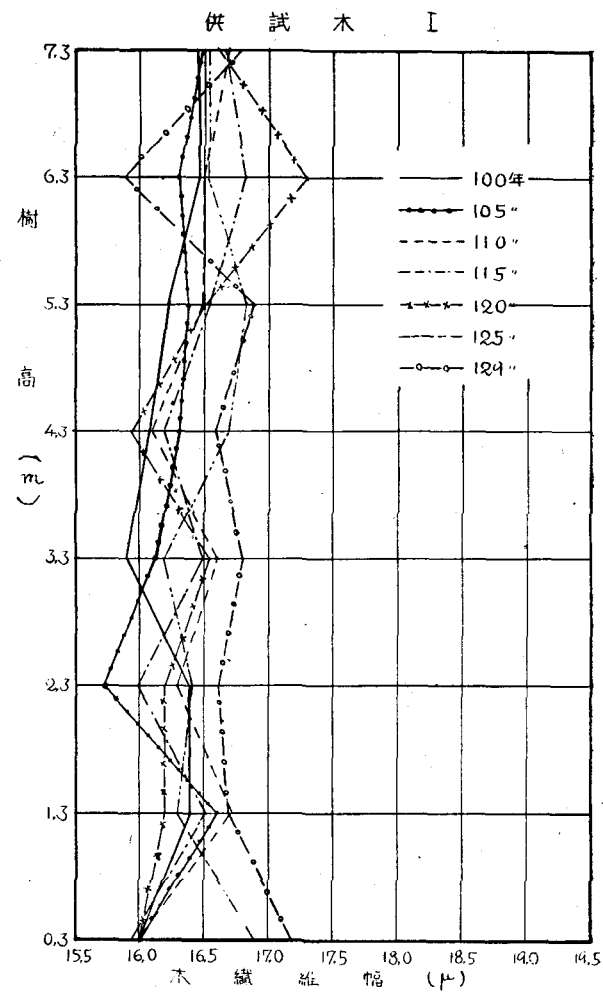
第9圖 木纖維長ノ樹高ニヨル變移



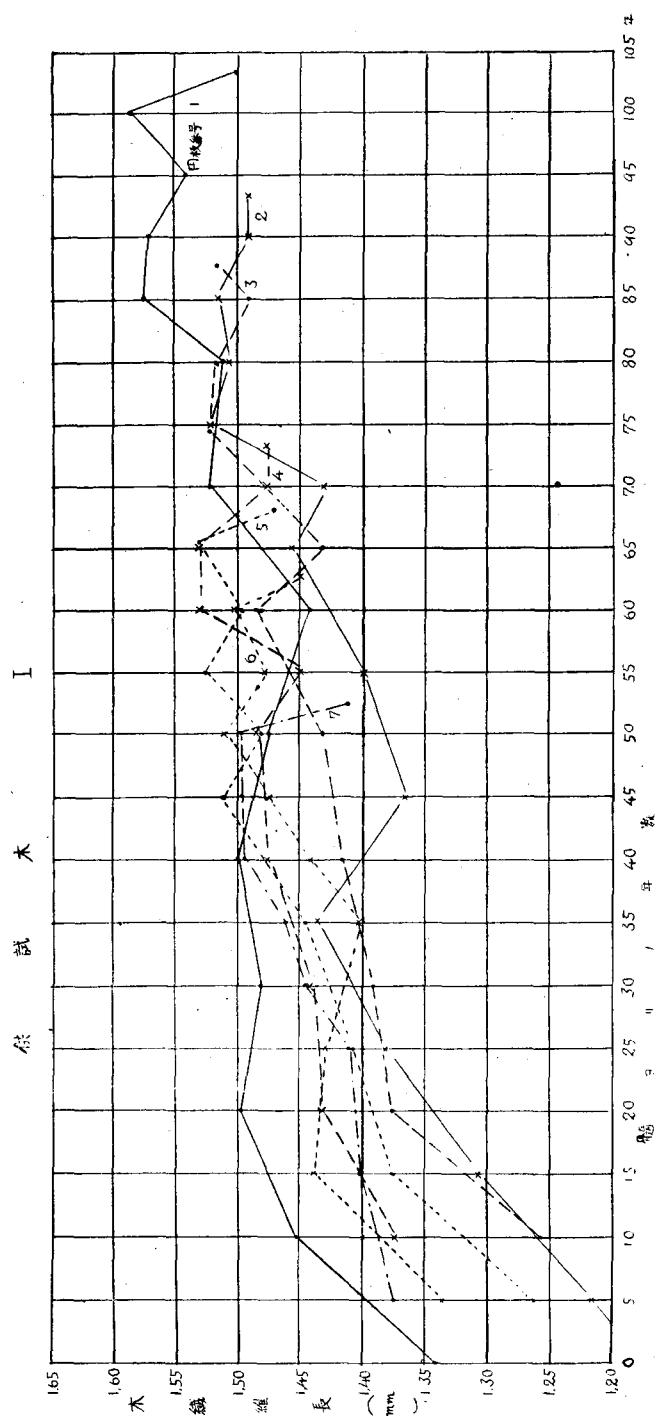
第10圖 木纖維長ノ樹高ニヨル變移



第11圖 木纖維幅ノ樹高ニヨル變移



第12圖 木纖維幅ノ樹高ニヨル變移

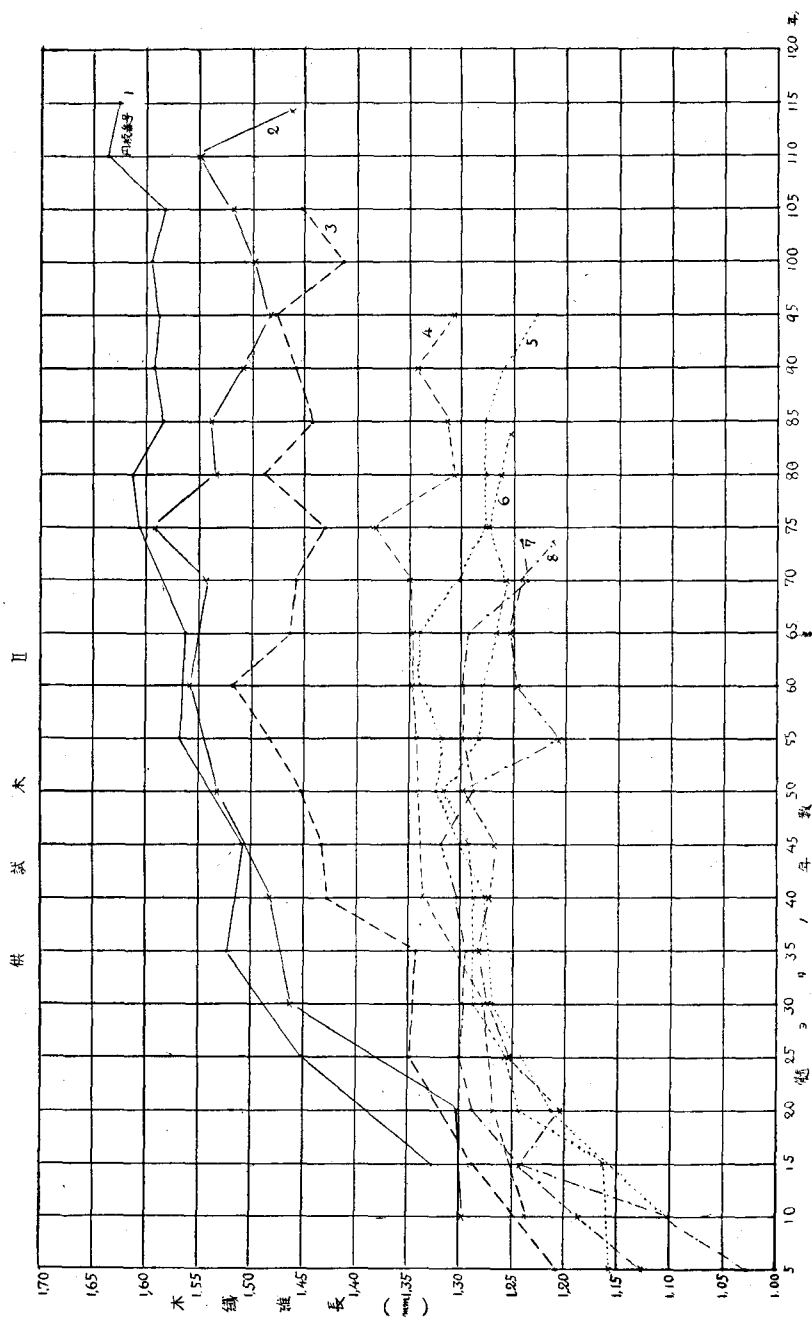


第13圖 木纖維長ノ年次ニヨル變移

F. Schneider²⁸⁾ ノ Esche ニ
就イテノ研究ハ樹齡ガ若イ
爲カ上昇經過ノミヲ示シ、
K. Eichhorn⁷⁾ ハ Roteiche
ニ就イテ50~60年位ニテ極
大値ニ達シ、以後亦徐々ニ
減少ノ經過ヲ辿ル事ヲ報ジ
Desch⁶⁾ ハ種々ノ闊葉樹ニ
就イテ R. Hartig ト同様ノ
經過ヲ辿ル事ヲ見出し、ソ
ノ木ガ過熟狀態ニ至レバ木
纖維長ハ却テ減少スルモノ
ト報ジテキル。

本供試木ガ Desch 氏ノ所
謂過熟木デアルトハ考ヘラ
レナイガ、Constant fibre
length ニ達スルトハ認メラ
レズシテ或長サニ到達以後
ハ多少ノ凹凸ハ免レナイガ
漸減ノ傾向ヲ示シテキル。
而シテ或長サニ到達スルニ
要スル年數ハ樹高ニ因ツテ
異ルガ、何レモ基部ヲ除ケ
バ大略40~60年位デアル。
從ツテ用材部分ニ於ケル各
種供試片ノ採材ニ當ツテハ
特ニ構造上木纖維長ノ均一
ヲ要スル場合ニハ常ニ髓ヨ

リ40~60年位ヲ經タル部分ヨリ採材スルヲ適當トスル如クデアル。



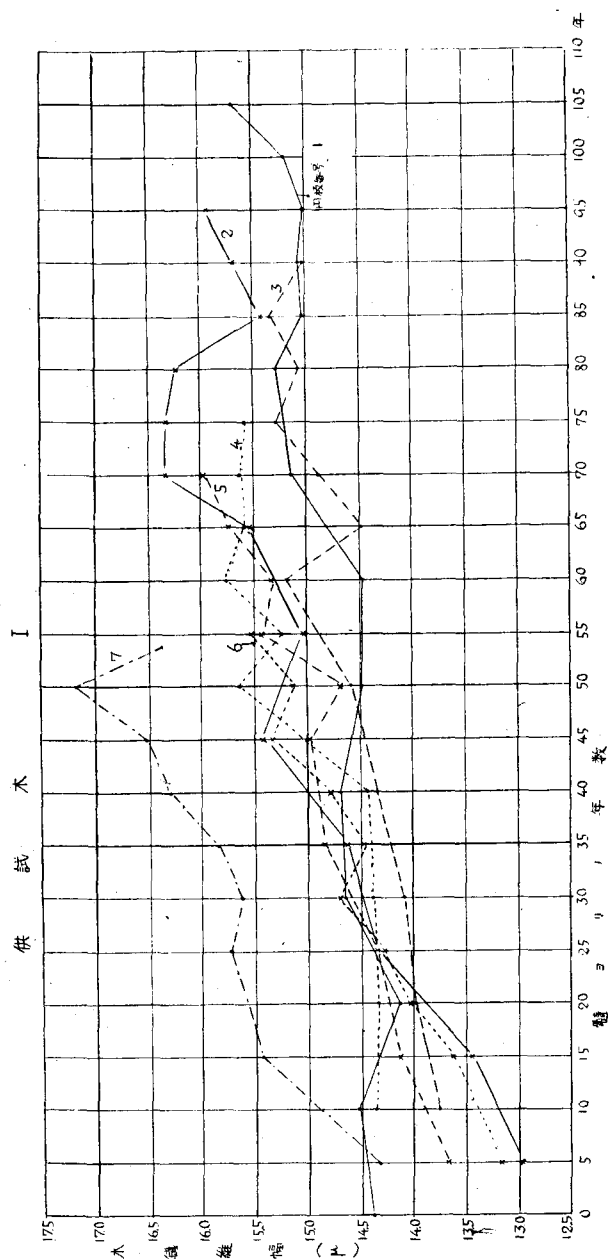
第14圖 木纖維長ノ年次ニヨル變移

(b) 木纖維幅ニ就テ

第15, 16圖ハ木纖維幅ノ各圓板ニ於ケル年次ニヨル變移ヲ圖示シタモノデアルガ、之等ニ因ツテ明ラカナル如ク供試木ニヨツテ全ク趨勢ヲ異ニスル。即チ供試木Ⅰノ圓板ハ特ニ 4.3m 以上ニ

於テハ(圓板5, 6, 7)年次ト共ニ木纖維幅増大スル傾向ヲ有スルノニ對シテ、供試木Ⅱハ樹高0.3及1.3mノ圓板ヲ除ケバ大略髓ヨリ25年位迄ハ年ト共ニ廣クナルガソレ以後ニ於テハ多少ノ變動ハ免レヌガ略々一定ニナル如クデアアル。

嘗テ H. Bertog²⁾ ハ Tanne, Fichte ニ就イテ假導管長ノ直徑ヲ測定シテ、之ノ直徑ハ年次ト共



第15圖 木纖維幅ノ年次ニヨル變移

ニ最初ハ速ニ、以後ハ徐々ニ増大シ、樹木ノ生長ト同様ノ經過ヲ迎ル事ヲ報ジテキル。

上述ノ如ク2本ノ結果ガ全ク相違スルノデ果シテ何レガ正常デアルカヲ判定スル事ハ出来ナイガ、之ノ結果ヲ以テスレバ、木纖維幅ノ年次ニヨル變移狀態ハソノ原因ガ環境ニヨルモノカ或ハ其他ノ原因ニヨルモノカハ明ラカニスル事ハ出来ナイガ、個々ニヨツテ趨勢ヲ異ニシ、纖維長ニ於ケルガ如ク一樣ニハ論及サレナイ。從ツテ成ル可ク一樣ノ木纖維幅ノ試材ヲ欲スル場合ニハ撰擇ニ多大ノ至難ヲ伴フワケデアアル。

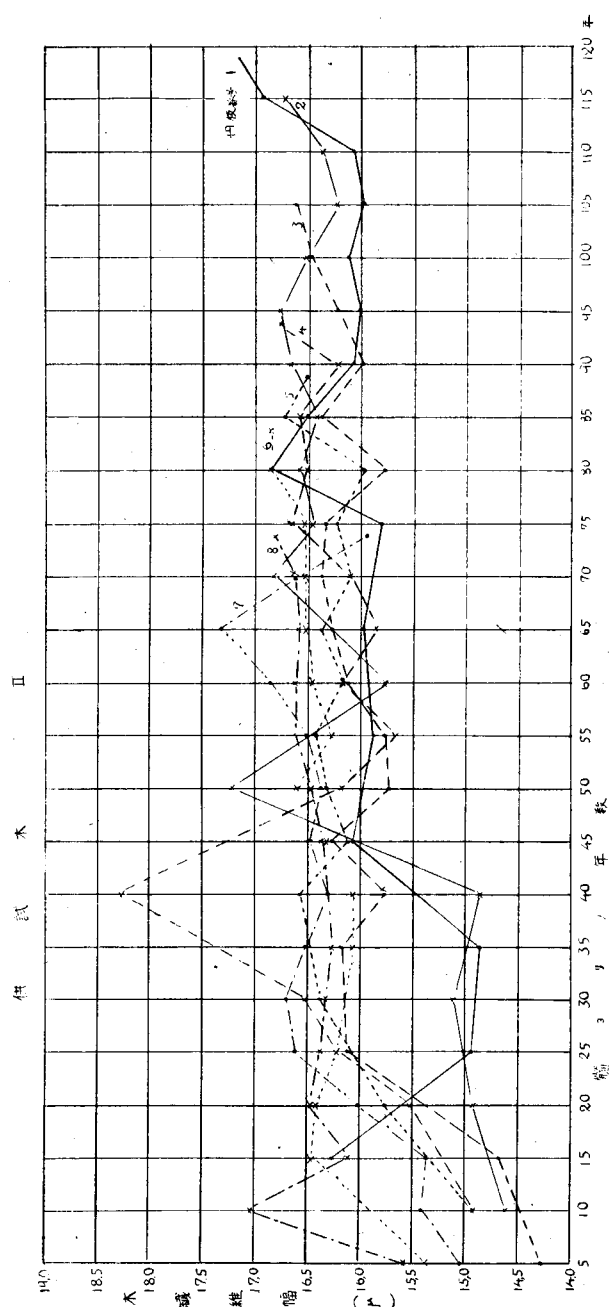
D. 年輪幅トノ關係

前述シタ如ク測定纖維ハ或年ノ秋材トソノ翌年ノ春材部トカラ採取シタモノデアアルカラ、纖維ノ大キサト年輪幅トノ關係ヲ觀ル爲ニハ、纖維採取部分2ヶ年ノ平均年輪幅ヲソノ纖維ヲ測定シタ箇所ノ年輪幅ト見做シテ、前述ノ凡テノ

測定箇所ニ於ケル年輪幅ト木纖維長及幅トノ關係ヲ相關關係及圖上ニ於テ見出サントシタ。

(a) 木纖維長トノ關係

纖維長ト年輪幅トノ關係ハ從來多クノ人々ニヨツテ論ゼラレタ處デ、年輪幅ノ廣イ事ハ通常生



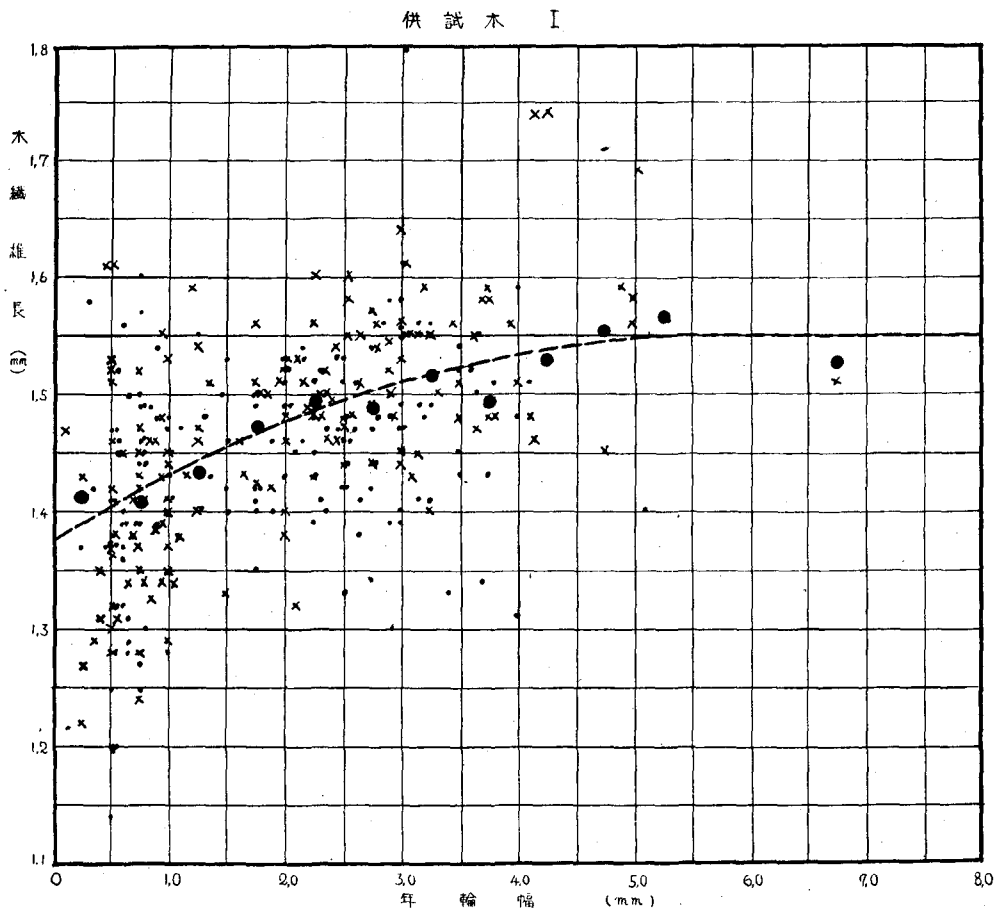
第16圖 木纖維長ノ年次ニヨル變移

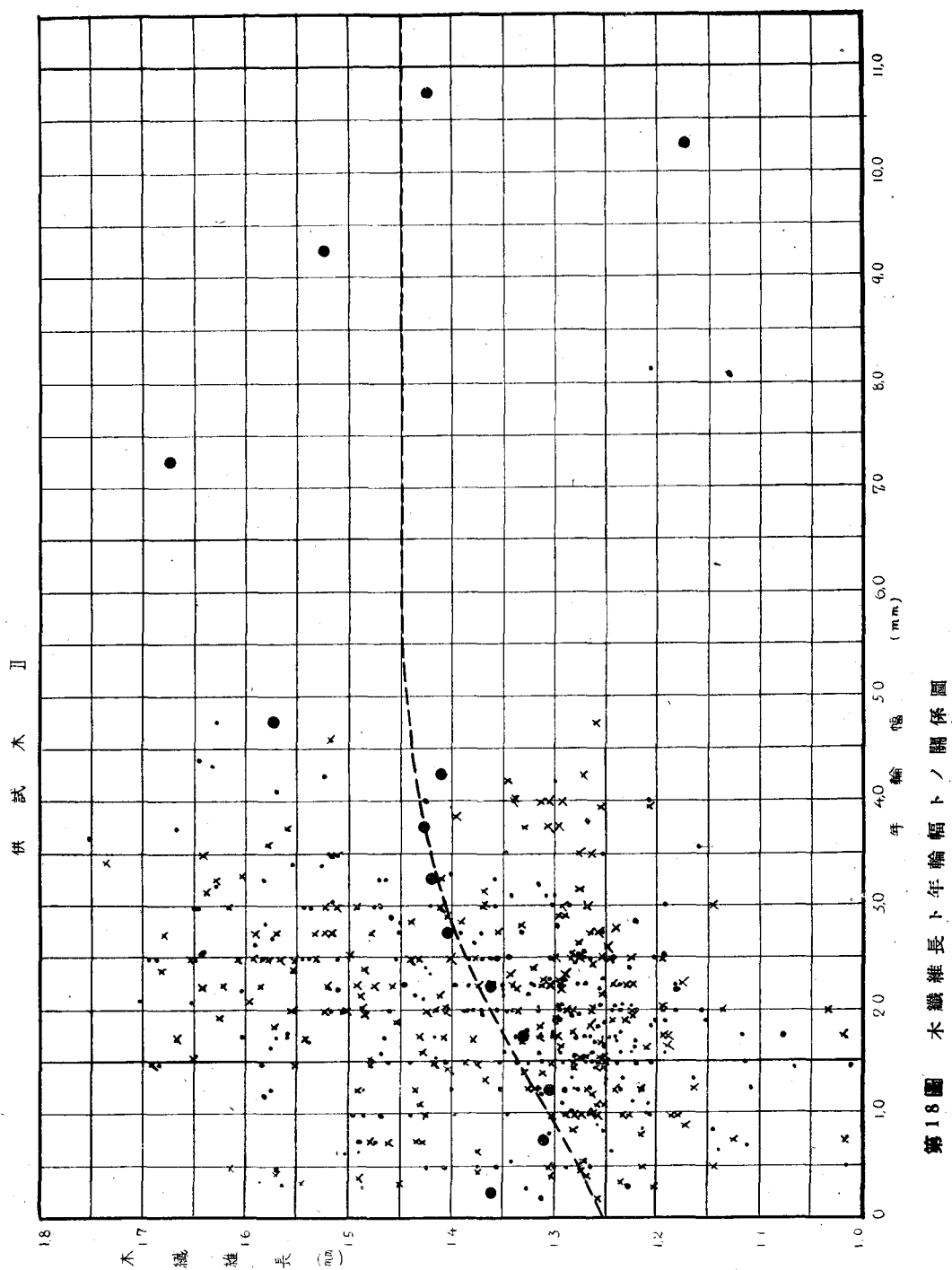
長ノ良好ナル事ヲ意味シ、既ニ Mac Millan²²⁾ ハ Red Spruceニ就イテ樹高生長ト密接ナル關係ガアリ、被壓木ハ自由木ヨリモ約10%短イト報ジ、Mell^{7, 27)} ハ Juglans Californicaニ就キ肥沃地ニ生育セルモノハ乾燥地ノモノヨリ; Lee-Smith⁷⁾ ハ生長條件ノ良好ナル土地ノ材ハ不良地ノ材ヨリ; 重松²⁷⁾ 氏ハ生長良好ノ材ハ不良ノ材ヨリ何レモ纖維長ノ長イ事ヲ報ジテキルガ、Harlow¹⁰⁾ ハ Thuja occidentalisニ就イテ生長ノ良イ石灰岩地ノ材ト生長ノ惡イ泥炭地ノ材ト比較シタルニ假導管長ニ見ル可キ相違ハナカツタト報ジテキル。更ニ同一樹木ニ於ケル多クノ實驗結果カラ之等ノ關係ヲ明ラカニシタノニ Hägglund³²⁾, Chalk⁴⁾, 兼次¹⁸⁾、平井¹⁵⁾ノ諸氏ハ何レモ針葉樹ニ就イテ大體逆ノ關係ノアル事ヲ述ベテキルガ、Gerry⁹⁾ハ若木ヲ除ケバ明確ナル關係ハナイ事ヲ報ジテキル。針葉樹ニ關シテハ上述ノ如ク多クノ研究結果ガアルガ、闊葉樹ニ關シテハソノ例少ク、兼次¹⁹⁾

氏ハぶな材ニ就イテ中庸度ノ年輪幅ノ部分ニ於テ長ク、年輪幅ガ極端ニ小ナルカ或ハ大ナル場合ニ於テハ却テ短クナル傾向ヲ示ス事ヲ報ジテキル。

本實驗ニ於テハ第17, 18圖ノ如ク各年輪幅ニ對スル木纖維長ノ範圍ハ相當ニ廣ク、特ニ供試木Ⅱニ於テハ然リデアルガ、各年輪幅ニ對スル纖維長ノ平均値ヲ以テ言ヘバ、年輪幅或範圍内(4mm迄)ニ於テハ年輪幅ガ大ナレバ纖維長ハ長クナリ、年輪幅ガソノ範圍ヲ越ヘレバ殆ンド變化ナキ様デアル。然シ年輪幅4mm以上ノ場合ノ測定結果ハソノ數極メテ少ク、供試木Ⅱノ中ニハ年輪幅9.5mmノ場合デモ極メテ短イモノガアルノデ、明確ナル結果ハ不明デアルガ、斯ル例ヲ除ケバ概シテ4mm以上ノ場合ハ木纖維長ハ變化シナイモノ、如クデアル。

從來年輪幅ト纖維長トノ關係ヲ説明スル場合ニハ、只圓板上ノ年輪幅經過トソノ場合ニ於ケル纖維長ノ變移トヲ比較對照シテ云々サレテキル様デアルガ、本研究ニ於テハ之等兩者ノ關係ガ統





計的ニ觀テ如何ナル關係ヲ有シテキルカニ就イテ調査シタモノデ、可成リノ信頼度ガアルモノト

思ハレル。之等ノ間ノ相關關係表ヲ作成シテ相關關係係數 r (第10表) ヲ求メタルニ供試木Ⅰニ

第10表 木纖維長ト年輪幅トノ相關關係表

供 試 木 Ⅰ

纖維長 mm 年輪幅	1.125	1.175	1.225	1.275	1.325	1.375	1.425	1.475	1.525	1.575	1.625	1.675	1.725	1.775	1.825	計	平均値
mm																	mm
0.25			1	2	1	3	1	1		2	1					12	1.410
0.75	1		4	7	11	19	13	19	8	3	2					87	1.4065
1.25				2	2	3	9	7	4	2						29	1.439
1.75					1	1	10	5	7	1	1					26	1.4695
2.25					1	2	6	14	18	1	1	1				44	1.491
2.75					1	2	8	12	9	8	1					41	1.491
3.25					1	1	6	8	2	15	3	1			1	38	1.520
3.75					1		2	6	6	4						19	1.4985
4.25					1			3	2	1			2			9	1.5355
4.75								1		1						2	1.525
5.25							1			2		1				4	1.5625
5.75																0	
6.25																0	
6.75									1							1	1.525
計	1	0	5	11	20	31	56	76	57	40	9	3	2	0	1	312	

相關係數 $r \pm \sigma_r : +0.47 \pm 0.044$ $\sigma_r : \frac{1-r^2}{\sqrt{N}}$

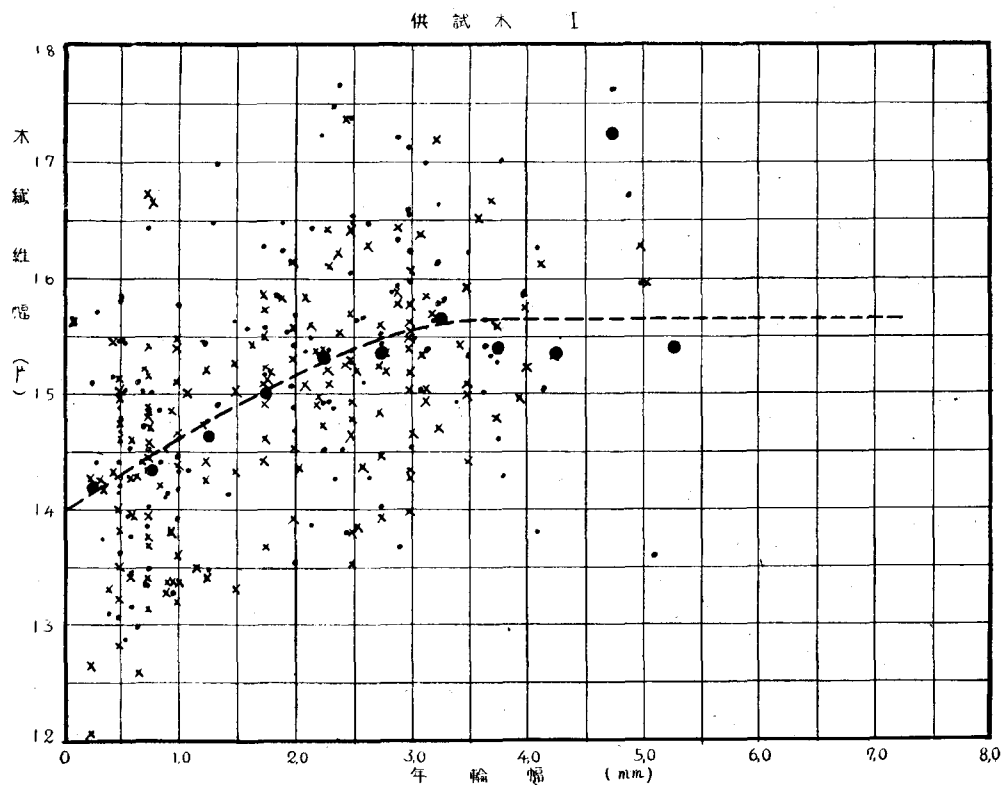
供 試 木 Ⅱ

纖維長 mm 年輪幅	1.025	1.075	1.125	1.175	1.225	1.275	1.325	1.375	1.425	1.475	1.525	1.575	1.625	1.675	1.725	1.775	1.825	計	平均値
mm																			mm
0.25					2	3	3	1		2	1	1						13	1.3595
0.75	1		5	1	5	7	5	3	4	4	1	2						38	1.314
1.25	1	1	1	4	10	18	8	2	5	5		2	1					58	1.306
1.75	1	1	1	7	18	36	14	8	8	7	3	7	2	2				115	1.3295
2.25	1		1	8	14	21	17	11	10	12	7	6	3	2	1			114	1.361
2.75				2	7	19	6	12	6	4	6	9	1	6			1	79	1.4035
3.25			1	1		6	4	5	3	5	5	2	5	1				38	1.4195
3.75						8	3	1			3	2	2	1		1		21	1.4225

4.25					1	2	5	1	1		1	1	3				15	1.4115
4.75												1					1	1.575
7.25														1			1	1.675
9.25											1						1	1.525
10.25				1													1	1.175
10.75									1								1	1.425
計	4	2	9	24	57	120	65	44	38	39	28	33	17	13	1	1	1	496

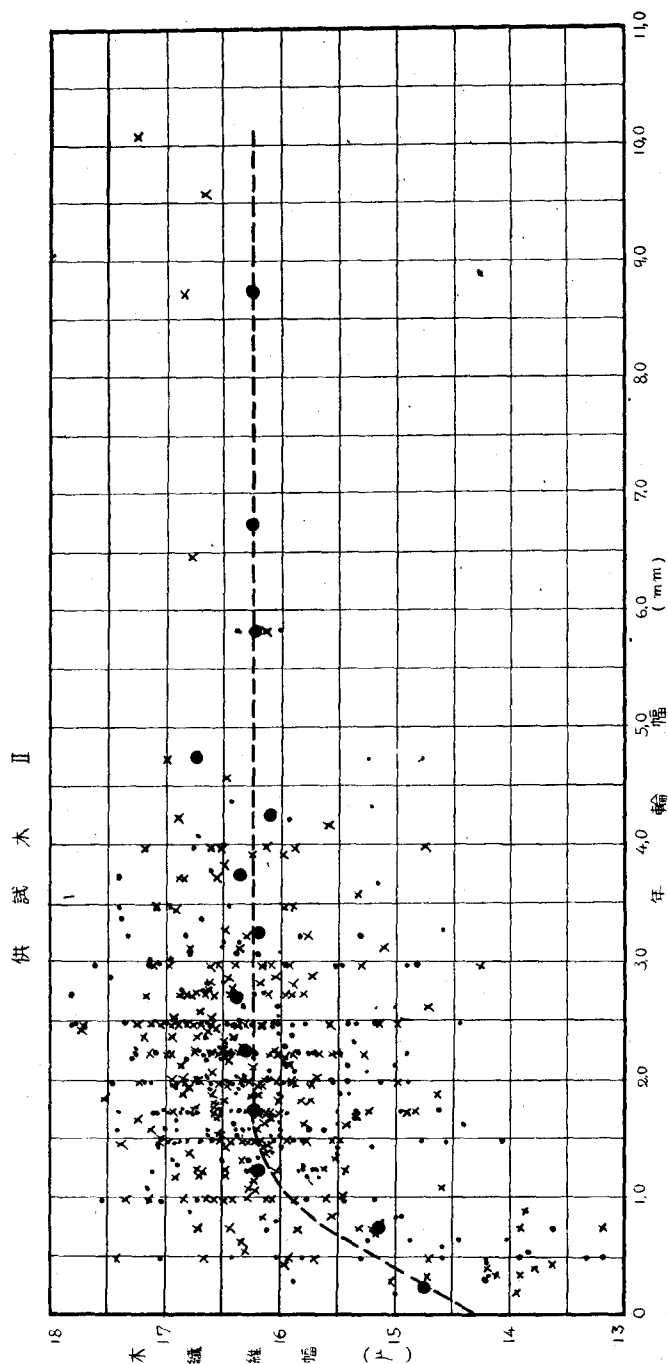
相關關係 $r: +0.25$

於テハ $+0.47 \pm 0.044$ ニシテ稍々關係有ル事ガ認メラレ、供試木Ⅱニ於テハ同一年輪幅ニ對スル木纖維長ノ偏異ガ相當大ナル爲ニ相關關係々數トシテハ $+0.25$ ト云フ小ナル値デアツタガ、各年輪幅ニ對スル纖維長ノ平均値ヲ觀察スレバ明ラカニ年輪幅ノ大ナル程木纖維長ノ大ナル事ヲ知ル事ガ出來ル。(第18圖)



第19圖 木纖維幅ト年輪幅トノ關係圖

斯クノ如ク本研究結果ハ年輪幅 4mm 程度迄ニ於テハ年輪幅ガ廣クナル程木纖維長ガ増大スルモ、年輪幅ガソレ以上ノ場合ハ測定數量極メテ少クシテ確實ニ之等ノ關係ヲ言明スル事ハ出來ナ



第20圖 木纖維長ト年輪幅トノ關係圖

イガ纖維長ハ變化シナイモノト思ハレル。

(b) 木纖維幅トノ關係

年輪幅ト纖維長トノ關係ハ上述ノ如ク多クノ人々ニヨツテ研究サレタ處デアルガ、纖維幅トノ關係ニ就イテハ全ク見ル可キモノ少ク、Häggland³²⁾ガFichteニ就イテ纖維ノ直徑ハ生長ノ良好ナル場合ニ大キク、生長ノ不良ノ場合ニハ小ナル事ヲ報ジテキルニ過ギヌ状態デアル。

木纖維長ニ於ケルト全ク同様ノ方法ニテ之等ノ關係ヲ見出シタルニ第19, 20圖ノ如ク、供試木ⅠトⅡニ於テ異ル結果ヲ得タ。即チ供試木Ⅰニ於テハ同圖ニ見ル如ク年輪幅ノ大ナル場合ニハ一般ニ木纖維幅モ廣クナル傾向ヲ有スル事ヲ示シ、相關關係ヲ求メタルニ $+0.45 \pm 0.045$ (第11表) デ稍々關係ノアル事ヲ示シテキルニ反シテ、供試木Ⅱニ於

第 11 表 木纖維幅ト年輪幅トノ相關關係表

供 試 木 I

樣本 年輪幅	12.25 ^μ	12.75	13.25	13.75	14.25	14.75	15.25	15.75	16.25	16.75	17.25	17.75	計	平均值 ^μ
mm														
0.25	1	1	2		4		2	2					12	14.21 ^μ
0.75		4	12	13	19	19	16	2	1	1			87	14.345
1.25			3	3	8	6	6	1	1	1			29	14.615
1.75			1	1	1	3	5	9	3	3			26	15.02
2.25				4	2	11	13	5	5		3	1	44	15.305
2.75				5	4	4	9	9	6	2	2		41	15.345
3.25				1	2	5	10	9	5	4	2		38	15.605
3.75					2	4	6	3	1	2	1		19	15.435
4.25				1			4	2	2				9	15.415
4.75										1		1	2	17.25
5.25				1				2	1				4	15.425
5.75													0	
6.25													0	
6.75						1							1	14.75
計	1	5	18	29	42	53	71	44	25	14	8	2	312	

$$\text{相關關係: } r \pm \sigma_r, \quad +0.45 \pm 0.045, \quad \sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{N}}$$

テハソノ各年輪幅ニ對スル纖維幅ハ、年輪幅ノ狹イ 1.5mm 以下ヲ除ケバ年輪幅ガ大ナルモ纖維幅ハ變化セズ、即チ 1.5mm 以上ニ於テハ關係ガナイ様ニ認メラレルノデアアル。

供試木 I ニ於テハ樹心ニ近キ部分ハ年輪幅小ニシテ漸次増大シ、纖維幅ノ年次ニヨル變移モ漸次増大スル傾向ヲ有スル事ハ前述シタ如クデ、木纖維幅ト年輪幅トハ密接ナル關係ノアル事ヲ想像シ得ラレルガ、供試木 II ニ於テハ樹心ニ近キ部分ハ供試木 I ト同様ニ年輪幅小デアアルガ、50年以上ヨリ漸次増大ヲ示シ、纖維幅ハ年次ト共ニ増大セズ、亦年輪幅トモ關係ナク略一定ノ値ヲ示シ、纖維幅ト年輪幅トハ何等關係ナキ様デアアル。即チ供試木 I ト II トハ全ク相違スル結果ヲ得タガ、之ノ原因ヲ探究スル事ハ至難デアラウ。

供 試 木 Ⅱ

纖維幅 年輪幅	13.25	13.75	14.52	14.75	15.25	15.75	16.25	16.75	17.25	17.75	計	平均值
mm												μ
0.25		3	4	1	2	2	1				13	14.750
0.75	3	6	4	5	4	4	8	3	1		38	15.119
1.25				1	5	15	21	11	4	1	58	16.20
1.75			2	8	7	14	41	34	9		115	16.215
2.25		1		3	7	24	30	37	11	1	114	16.294
2.75			1	2	4	8	27	27	6	4	79	16.408
3.25			1	1	5	4	14	8	4	1	38	16.224
3.75					2	5	3	7	4		21	16.393
4.25				1	2	4	2	5	1		15	16.117
4.75								1			1	16.750
6.75							1				1	16.250
8.75							1				1	16.250
9.75								1			1	16.750
10.25							1				1	16.250
計	3	10	12	22	38	80	150	134	40	7	496	

相關關係 $r: +0.28$

VI 結 言

以上各項ニ互ツテ木纖維測定ノ結果ヲ記述シタガ、之レヲ要スルニ木材ヲ構成シテキル纖維ノ中デ木纖維ノ大キサハ用材部内ニ於テサヘモ、方位、年次及樹高等ニヨリ著シク變異スルノミナラズ、個體ニヨツテモ亦趣ヲ異ニスル等、ソノ變異ノ狀態ハ極メテ多種多樣デアツテ到底一律ニ論ズル事ノ不可能ナノガ認メラレル。然シ針葉樹ニ於ケルガ如ク明確デナクトモ、木纖維長ハ樹心ニ於テ短カク、ソレヨリ隔ルニ從ヒ漸次増大シ極大値ニ到達スル傾向ヲ有シ、或ハ同一年次ニ形成サレタル纖維ノ長サハ基部ニ於ケルモノガ最大ニシテ樹高ヲ増スニ伴ヒ漸減シ、更ニ木纖維幅ハ南側ニ於テ最モ大キク、樹高別ニ於テハ胸高部位ガ最大デアリ、或ハ亦樹心部ガ最モ小ニシテ之レヲ隔ルニ伴ヒ増大スル事、並ニ木纖維ノ大キサハ一般ニ或程度迄ハ年輪幅ト正ノ關係ヲ有スル等、複雑性ノ大ナル中ニモ此等ノ一般の傾向ヲ見出ス事ガ出來ルノデアル。之等ノ測定ノ結果ヲ今後ニ於ケル材質特ニソノ特性ノ研究ニ於テ參考資料ニ供セントスルモノデアル。

尙木材ノ研究ニ際シテ木纖維ノ大キサノ一様ナル供試片ヲ撰擇スル事ノ極メテ望マシイ場合モアルガ、之レハ全ク安易ノ業デハナイ。併シ本研究ニヨツテ供試片ヲ採取スル場合ニ如何ナル部分ヨリ採レバ、幾分タリトモ木纖維ノ長サ或ハ幅ノ同様ナ材料ガ得ラル、カラ察知スル事ガ出來ルト思ハレル。即チ用材部カラ供試材ヲ撰擇スルニ際シテハ次ノ事項ニ留意シナケレバナラナイ。

- 1) 南側ノミガ特ニ木纖維幅ガ大デアルガ他方位ノ木纖維幅及長ハ方位ニハ影響ナキ事。
- 2) 樹高 3m 以下ハ木纖維長、幅共ニ變異ノアル事。
- 3) 樹心ヨリ 20~50 番目ノ年齢以內ハ木纖維ノ大キサガ不定デアリ、ソレ以外ノ部分ハ比較的一定シテキル事。

然シ木纖維ノ大キサハ度々前述シタ如ク、ソノ個體ニヨツテ趣ヲ異ニシテキルノデ、一律ニ論及スル事ハ出來ナイガ、之ノ結果ハ供試片撰擇ニ當ツテ多少ノ示唆ヲ與ヘ得ル事ト信ズルモノデアル。

VII 摘 要

本研究ハ將來木材ノ物理的、機械的諸性質ヲ研究スルニ先立ツテ、木材ヲ構成スル纖維ノ中ソノ主要部ヲ占ムル木纖維ノ大キサガ特ニ用材部内ニ於テ如何ナル變異ヲ呈スルカヲ京都帝國大學 芦生演習林産ぶな材ニ就イテ詳細ニ測定シ、併セテ供試片撰定ニ一示唆ヲ與ヘタモノデアルガソノ結果ヲ要約スレバ次ノ如シ。

1) 2本ノ供試木ノ木纖維長、幅ヲ測定シタルニ、供試木Ⅰハ夫々 $1.457\text{mm} \pm 0.0012\text{mm}$; $14.98\mu \pm 0.015\mu$; 供試木Ⅱハ $1.358\text{mm} \pm 0.0008\text{mm}$; $16.22\mu \pm 0.0012\mu$ デ個體ニヨツテ相當ノ差異アル事ガ認メラレル。

2) 明確ナル結論ヲ導ク事ハ出來ナイガ、概シテ言ヘバ、方位ニヨル變異ハ樹高ニヨツテ其ノ結果ヲ異ニシ、木纖維長ハ殆ンド方位ニヨル影響ハ認メラレナイガ、纖維幅ハ大體南側ガ特ニ大デアル。

3) 木纖維長ハ基部ニ於テ長ク、上部程漸減スル傾向ガアリ、ソノ漸減スル程度ハ個體ニヨツテ異ルガ、大體 3m 以上ニ於テハ特ニ著シイ變異ヲ示サナイ。木纖維幅ハ胸高位ニ於テ概シテ極大値ヲ示スガ、ソノ上部ニ於テハ大差ナキモト思ハレル。

4) 木纖維長ハ樹心ヲ離レルニツレテ長クナリ、20~50年目ニテ或ル長サニ到達シ、ソレ以後ハ漸減スル如ク、Sanio ノ所謂 Constant fibre length ノ存在ハ認メラレヌ様デアル。而モ或ル長サニ到達スル年數ハ樹高ニヨツテ異ルガ、樹心ヨリ50年以上ナラバ、大體ニ於テ何レモ木纖維長ニ大差ハ認メラレナイ。木纖維幅モ樹心ヲ離レルニツレテ大トナルガ、供試木Ⅰニ於テハ常ニ漸増ノ傾向ガアルノニ對シテ供試木Ⅱハ25年目以後ニ於テ大體波動狀ノ經過ヲ辿リ、増大スル傾向ハ認メラレナカツタ。

5) 木纖維ノ大キサトソノ部分ノ年輪幅トノ關係ヲ統計的ニ求メタルニ、木纖維長ハ年輪幅 4mm 程度迄ハ増大スルガ、ソレ以上年輪幅ガ廣クナツテモ長クナラズ、大體變異ナキモト認メラレル。年輪幅ト木纖維幅トノ關係ハ供試木ニヨツテ異リ、供試木Ⅰハ纖維長ト同様ノ關係ガアルモノト認メラレルガ、Ⅱハ年輪幅 1.5mm 以上ニ於テハ全く關係ヲ認メル事ハ出來ナイ。

6) 木纖維ノ大キサハ以上ノ如クソノ個體ニヨツテ異リ、且同一樹木ト雖モソノ部分ニヨツテ著シク特異性ヲ有シ、多少ノ一般の傾向ハ認メラレテモ一律ニ論ズル事ハ出來ナイモノ、如クデアル。然シ方位、樹高及年次ニヨル木纖維ノ大キサノ變移ヲ考慮スレバ木材供試片ノ撰擇ニ當ツテ、木材ノ性質ヲ左右スル複雑ナ因子ノ中、ソノーツデモ除去スル事ガ出來ルヲ以テ、本結果ハ

供試片撰定上ニ一示唆ヲ與ヘル事ガ出來ルデアラウ。

以 上

引用文獻

1. Bailey, L. W. & Shepard, H. B.; Sanio's Law for the Variation in Size of Coniferous Tracheids. Bot. Gaz. LX. pp. 66-71 (1915).
2. Bertog, H.; Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Weissstanne und Fichte. Forst. naturwiss. Zeitschrift. IV. Heft 5, 1895.
3. Bethel, J. S.; The Effect of Position within the Bole Upon Fiber Length of Loblolly Pine (*Pinus Taeda* L.). Journal of Forestry Vol. 39, 1941,
4. Chalk, L.; Tracheid length with reference to Sitka spruce (*Picea sitchensis* Carr). Forestry, Vol. IV. 1930.
5. Desch, H. E.; Significance of Numerical Value for Cell Dimensions. Tropical Woods No. 29, 1932.
6. Desch, H. E.; Anatomical variation in the wood of some Dicotyledonous Trees. The New Phytologist. 31, 1932.
7. Eichhorn, F.; Untersuchungen über das Holz der Roteiche. Forstl.-naturwiss. Zeitschrift. IV. Heft 5, 1895.
8. Gavet, G. I.; A first course in statistical method. 1925.
9. Gerry, E.; Fiber measurement studies, A comparison of Tracheid Dimensions in Longleaf Pine and Douglas Fir, with Data on the Strength and Length, Mean Diameter and Thickness of Wall of the Tracheids. Science Vol. XLIII, No. 1106, 1916.
10. Harlow, W. H.; The effect of site on the structure and growth of White Cedar, *Thuja occidentalis* L. Ecology, Vol. 8, 1927.
11. Hartig, R.; Das Holz der deutschen Nadelbäume. 1885.
12. Hartig, R. & Weber, R.; Das Holz der Rotbuche. 1888.
13. Hartig, R.; Verschiedenheit in der Qualität und im anatomischen Bau des Fichtenholzes. Forst-naturwiss. Zeitschrift. Heft 6, 1892.
14. Hartig, R.; Untersuchungen über die Entstehung und die Eigenschaften des Eichenholzes. Forst-naturwiss. Zeitschrift. Heft 4, 1894.
15. 平井信二; ばるぶ資材トシテノ北海道産樹種ノ研究並ニ育林ノ考察. 第1報, あをとどまつ假導管長ノ年齢及地上高ニヨル變化. 昭和13年度, 日本林學會講演集.
16. 平井信二; からまつ假導管長ノ年齢及地上高ニヨル變化. 北海道林業試験場時報, 第29號.
17. 兼次忠藏; 木材識別ノ統計の方法. 日本林學會誌, 第16卷, 第8號.
18. 兼次忠藏; 赤松樹幹ノ假導管長ニ就イテ. 日本林學會誌, 第17卷, 第1號.
19. 兼次忠藏; ぶな材ノ木纖維長ニ就イテ. 日本林學會誌, 第20卷, 第5號.
20. 兼次忠藏; ぶな材導管要素ノ長さ, 直徑及長徑比; 附 導管要素計量價ノ木材識別ニ於ケル價值. 日本林學會誌, 第21卷, 第9號.
21. 兼次忠藏; ぶな材ノ木纖維長ニ就イテ, (II). 特ニ幹軸方向ニ於ケル木纖維長ノ變移. 日本林學會誌, 第22卷, 第3號.
22. Mac Millan W. B.; A study in comparative lengths of tracheids of Red-Spruce grown under

- and suppressed conditions. Journal of Forestry Vol. XXIII. 1925.
23. Omeis E.; Untersuchung des Wachstumsganges und der Holzbeschaffenheit eines 110 Jährigen Kieferbestandes. Forst.-naturwiss. Zeitschrift. Heft 4, 1895.
 24. Prichard, R. P. & Bailey W.; The significance of certain variation in the anatomical structure of wood. Forest. Quart. XIV. 1926.
 25. Sanio, K.; Ueber die Grosse der Holzzellen bei der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*). Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik Bd. VIII. 1872.
 26. 志方益三, 福邊七郎, 四方虎雄; 滿洲國產木材ヲ原料トスルばるぶノ研究. 第3報; 滿洲國產木材ノ纖維長ニ關スル研究. 大陸科學院報告, 第1卷, 第4號.
 27. 重松義則; 稚樹各部ニ於ケル纖維長及灰分量ノ比較, 特ニ Sanio's Law ニ關スル研究. 林學會雜誌, 第32號.
 28. Schneider, F.; Untersuchungen über der Zuwachsgang und den anatomischen Bau der Esche (*Fraxinus excelsior*). Forst.-naturwiss. Zeitschrift. Heft 11. 1896.
 29. Schuze, E.; Ueber die Grossenverhältnisse der Holzzellen bei Laub- und Nadelhölzern. Zeitschrift. Naturwiss. IV. 1882.
 30. Stauffer, O.; Untersuchungen über spezifisches Trockengewicht, sowie anatomischen Bau des Holzes der Birke. Forst.-naturwiss. Zeitschrift. Heft. 4, 1892.
 31. Tippett, L. H. G.; The method of statistics. 1931.
 32. Trendelenburg. R.; Das Holz als Rohstoff. 1939. Berlin.
 33. Yule. G.; An Introduction of the Theorey of Statistics. 1924.

附 表

木纖維長及幅測定値表

測定値ハ凡テ算術平均値 $M \pm \epsilon$ ヲ以テ示ス 但シ $\epsilon = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

A. 木 纖 維 長

供 試 木 I

測定所 箇番號	方 位 年 次	北	側	東	側	南	側	西	側
		圓 板 1							
	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(113)	1.305±0.0332		1.647±0.0187		1.500±0.0203		1.557±0.0238	
2	(110)	1.509±0.0298		1.674±0.0186		1.473±0.0240		1.689±0.0241	
3	(105)	1.512±0.0247		1.605±0.0196		1.491±0.0226		1.560±0.0281	
4	(100)	1.401±0.0272		1.575±0.0187		1.575±0.0201		1.737±0.0307	
5	(95)	1.512±0.0350		1.539±0.0227		1.527±0.0213		1.737±0.0256	
6	(90)	1.467±0.0251		1.497±0.0226		1.506±0.0216		1.593±0.0227	
7	(80)	1.485±0.0263		1.461±0.0231		1.533±0.0164		1.617±0.0232	
8	(70)	1.389±0.0250		1.419±0.0212		1.464±0.0176		1.518±0.0207	
9	(60)	1.602±0.0217		1.389±0.0188		1.374±0.0181		1.536±0.0227	
10	(50)	1.542±0.0236		1.467±0.0184		1.440±0.0199		1.551±0.0233	
11	(40)	1.533±0.0216		1.386±0.0202		1.473±0.0204		1.530±0.0218	
12	(30)	1.572±0.0225		1.413±0.0181		1.614±0.0317		1.395±0.0201	
13	(20)	1.557±0.0219		1.374±0.0191		1.428±0.0291		1.446±0.0209	
14	(10)	1.581±0.0236		1.245±0.0166		1.272±0.0186		1.287±0.0160	
圓 板 2									
	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(113)	1.479±0.0213		1.500±0.0147		1.530±0.0162		1.476±0.0151	
2	(110)	1.479±0.0171		1.491±0.0144		1.446±0.0252		1.557±0.0246	
3	(105)	1.557±0.0223		1.473±0.0221		1.503±0.0182		1.521±0.0190	
4	(100)	1.473±0.0170		1.521±0.0154		1.497±0.0238		1.548±0.0271	
5	(95)	1.608±0.0206		1.413±0.0226		1.500±0.0180		1.575±0.0192	
6	(90)	1.455±0.0161		1.338±0.0161		1.431±0.0247		1.512±0.0258	
7	(85)	1.482±0.0226		1.380±0.0148		1.542±0.0225		1.434±0.0197	

8	(75)	1.344 ± 0.0161	1.410 ± 0.0253	1.374 ± 0.0176	1.470 ± 0.0210
9	(65)	1.473 ± 0.0213	1.296 ± 0.0158	1.278 ± 0.0162	1.428 ± 0.0200
10	(55)	1.497 ± 0.0192	1.461 ± 0.0227	1.377 ± 0.0208	1.410 ± 0.0201
11	(45)	1.380 ± 0.0216	1.338 ± 0.0155	1.452 ± 0.0179	1.371 ± 0.0237
12	(35)	1.263 ± 0.0160	1.278 ± 0.0157	1.344 ± 0.0167	1.344 ± 0.0161
13	(25)	1.197 ± 0.0172	1.137 ± 0.0181	1.308 ± 0.0183	1.239 ± 0.0242

圓 板 3

	年	mm mm	mm mm	mm mm	mm mm
1	(113)	1.560 ± 0.0180	1.584 ± 0.0135	1.440 ± 0.0220	1.482 ± 0.0174
2	(110)	1.353 ± 0.0190	1.476 ± 0.0188	1.476 ± 0.0168	1.674 ± 0.0195
3	(105)	1.527 ± 0.0272	1.512 ± 0.0194	1.530 ± 0.0218	1.563 ± 0.0237
4	(100)	1.446 ± 0.0209	1.494 ± 0.0232	1.584 ± 0.0195	1.566 ± 0.0210
5	(95)	1.407 ± 0.0239	1.527 ± 0.0185	1.560 ± 0.0203	1.473 ± 0.0185
6	(90)	1.395 ± 0.0166	1.422 ± 0.0252	1.455 ± 0.0166	1.476 ± 0.0227
7	(85)	1.470 ± 0.0238	1.428 ± 0.0195	1.476 ± 0.0193	1.560 ± 0.0208
8	(75)	1.428 ± 0.0213	1.467 ± 0.0228	1.377 ± 0.0183	1.461 ± 0.0193
9	(65)	1.500 ± 0.0175	1.410 ± 0.0214	1.458 ± 0.0216	1.521 ± 0.0217
10	(55)	1.404 ± 0.0240	1.485 ± 0.0209	1.347 ± 0.0177	1.332 ± 0.0200
11	(45)	1.290 ± 0.0210	1.389 ± 0.0264	1.320 ± 0.0190	1.497 ± 0.0201
12	(35)	1.248 ± 0.0188	1.305 ± 0.0177	1.335 ± 0.0209	1.290 ± 0.0162

圓 板 4

	年	mm mm	mm mm	mm mm	mm mm
1	(113)	1.476 ± 0.0231	1.446 ± 0.0209	1.578 ± 0.0211	1.428 ± 0.0165
2	(110)	1.410 ± 0.0197	1.482 ± 0.0179	1.479 ± 0.0209	1.551 ± 0.0165
3	(105)	1.512 ± 0.0203	1.500 ± 0.0190	1.605 ± 0.0161	1.521 ± 0.0245
4	(100)	1.509 ± 0.0197	1.539 ± 0.0178	1.536 ± 0.0181	1.560 ± 0.0208
5	(95)	1.527 ± 0.0217	1.548 ± 0.0198	1.473 ± 0.0190	1.554 ± 0.0205
6	(90)	1.521 ± 0.0191	1.485 ± 0.0182	1.464 ± 0.0176	1.488 ± 0.0212
7	(80)	1.491 ± 0.0177	1.491 ± 0.0201	1.506 ± 0.0199	1.428 ± 0.0181
8	(70)	1.452 ± 0.0193	1.479 ± 0.0181	1.422 ± 0.0188	1.419 ± 0.0207
9	(60)	1.446 ± 0.0196	1.467 ± 0.0164	1.407 ± 0.0215	1.413 ± 0.0196
10	(50)	1.362 ± 0.0180	1.443 ± 0.0202	1.341 ± 0.0187	1.353 ± 0.0182

圓 板 5

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(113)	1.401	±0.0190	1.389	±0.0183	1.584	±0.0233	1.506	±0.0216
2	(110)	1.521	±0.0204	1.587	±0.0186	1.554	±0.0187	1.488	±0.0199
3	(105)	1.437	±0.0222	1.563	±0.0200	1.440	±0.0199	1.539	±0.0202
4	(100)	1.455	±0.0187	1.536	±0.0196	1.548	±0.0202	1.563	±0.0200
5	(95)	1.473	±0.0208	1.431	±0.0179	1.476	±0.0227	1.596	±0.0224
6	(90)	1.458	±0.0180	1.506	±0.0208	1.503	±0.0177	1.587	±0.0205
7	(80)	1.464	±0.0213	1.527	±0.0208	1.449	±0.0190	1.341	±0.0238
8	(70)	1.443	±0.0207	1.401	±0.0176	1.380	±0.0216	1.410	±0.0197
9	(60)	1.368	±0.0191	1.665	±0.0182	1.350	±0.0156	1.428	±0.0204
10	(50)	1.266	±0.0183	1.281	±0.0146	1.281	±0.0164	1.224	±0.0206

圓 板 6

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(113)	1.422	±0.0193	1.482	±0.0211	1.452	±0.0179	1.437	±0.0176
2	(110)	1.452	±0.0184	1.491	±0.0201	1.506	±0.0199	1.545	±0.0218
3	(105)	1.431	±0.0194	1.545	±0.0226	1.398	±0.0160	1.548	±0.0223
4	(100)	1.437	±0.0186	1.431	±0.0174	1.584	±0.0225	1.593	±0.0151
5	(95)	1.458	±0.0175	1.422	±0.0227	1.515	±0.0149	1.512	±0.0232
6	(90)	1.413	±0.0241	1.392	±0.0183	1.509	±0.0182	1.464	±0.0200
7	(85)	1.419	±0.0152	1.419	±0.0212	1.401	±0.0199	1.380	±0.0185
8	(75)	1.515	±0.0205	1.419	±0.0169	1.401	±0.0175	1.392	±0.0172
9	(65)	1.404	±0.0179	1.479	±0.0196	1.392	±0.0178	1.476	±0.0198
10	(55)	1.323	±0.0175	1.368	±0.0186	1.305	±0.0177	1.347	±0.0156

圓 板 7

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(113)	1.329	±0.0196	1.386	±0.0198	1.482	±0.0198	1.470	±0.0192
2	(110)	1.491	±0.0214	1.563	±0.0155	1.449	±0.0185	1.464	±0.0213
3	(105)	1.425	±0.0166	1.458	±0.0212	1.638	±0.0161	1.458	±0.0213
4	(100)	1.404	±0.0216	1.518	±0.0179	1.593	±0.0219	1.479	±0.0237
5	(95)	1.401	±0.0170	1.545	±0.0201	1.482	±0.0140	1.419	±0.0164
6	(90)	1.404	±0.0171	1.410	±0.0197	1.449	±0.0195	1.416	±0.0170
7	(85)	1.353	±0.0192	1.527	±0.0141	1.458	±0.0164	1.323	±0.0170
8	(75)	1.368	±0.0177	1.423	±0.0229	1.536	±0.0186	1.365	±0.0192
9	(65)	1.193	±0.0150	1.482	±0.0239	1.395	±0.0201	1.296	±0.0174

供 試 木 Ⅱ

測定所 箇番號	方 位 年次	北	側	東	側	南	側	西	側
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
圖 板 1									
1	(129)	1.539±0.0183		1.554±0.0222		1.512±0.0216		1.494±0.0203	
2	(125)	1.581±0.0254		1.668±0.0222		1.695±0.0198		1.572±0.0208	
3	(120)	1.752±0.0184		1.626±0.0191		1.650±0.0187		1.530±0.0242	
4	(115)	1.401±0.0208		1.653±0.0167		1.668±0.0155		1.692±0.0186	
5	(110)	1.629±0.0282		1.641±0.0230		1.647±0.0187		1.506±0.0254	
6	(105)	1.632±0.0222		1.680±0.0164		1.593±0.0202		1.437±0.0181	
7	(100)	1.644±0.0192		1.959±0.0187		1.584±0.0199		1.518±0.0189	
8	(95)	1.629±0.0194		1.683±0.0164		1.551±0.0212		1.566±0.0188	
9	(90)	1.704±0.0164		1.590±0.0197		1.524±0.0239		1.638±0.0196	
10	(85)	1.689±0.0183		1.617±0.0194		1.512±0.0265		1.608±0.0178	
11	(75)	1.605±0.0192		1.623±0.0213		1.461±0.0193		1.553±0.0218	
12	(65)	1.560±0.0203		1.641±0.0177		1.539±0.0215		1.533±0.0224	
13	(55)	1.578±0.0197		1.617±0.0164		1.359±0.0172		1.482±0.0195	
14	(45)	1.566±0.0162		1.572±0.0186		1.491±0.0177		1.482±0.0191	
15	(35)	1.425±0.0230		1.548±0.0188		1.410±0.0226		1.431±0.0198	
16	(25)	1.377±0.0165		1.491±0.0164		1.314±0.0146		1.206±0.0220	
圖 板 2									
1	(129)	1.380±0.0251		1.524±0.0178		1.476±0.0193		1.476±0.0202	
2	(125)	1.503±0.0214		1.572±0.0258		1.569±0.0216		1.593±0.0139	
3	(120)	1.488±0.0220		1.524±0.0206		1.470±0.0222		1.599±0.0141	
4	(115)	1.467±0.0194		1.566±0.0197		1.464±0.0226		1.500±0.0212	
5	(110)	1.416±0.0199		1.578±0.0219		1.452±0.0207		1.478±0.0200	
6	(105)	1.587±0.0230		1.494±0.0220		1.407±0.0183		1.551±0.0212	
7	(100)	1.545±0.0214		1.602±0.0204		1.482±0.0203		1.512±0.0189	
8	(95)	1.572±0.0190		1.524±0.0219		1.518±0.0194		1.518±0.0174	
9	(90)	1.653±0.0187		1.557±0.0211		1.584±0.0244		1.587±0.0152	
10	(85)	1.581±0.0179		1.533±0.0179		1.545±0.0210		1.506±0.0220	
11	(75)	1.578±0.0215		1.578±0.0211		1.581±0.0203		1.482±0.0224	
12	(65)	1.485±0.0214		1.544±0.0209		1.650±0.0218		1.464±0.0200	

13	(55)	1.506 ± 0.0194	1.437 ± 0.0186	1.498 ± 0.0189	1.434 ± 0.0280
14	(45)	1.491 ± 0.0172	1.428 ± 0.0217	1.470 ± 0.0234	1.452 ± 0.0156
15	(35)	1.344 ± 0.0206	1.377 ± 0.0208	1.302 ± 0.0195	1.305 ± 0.0213
16	(25)	1.293 ± 0.0181	1.308 ± 0.0187	1.331 ± 0.0145	1.272 ± 0.0170

圖 板 3

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(129)	1.398 ± 0.0195	1.368 ± 0.0203	1.389 ± 0.0223	1.383 ± 0.0240		
2	(125)	1.422 ± 0.0215	1.458 ± 0.0204	1.371 ± 0.0252	1.392 ± 0.0256		
3	(120)	1.455 ± 0.0249	1.431 ± 0.0302	1.560 ± 0.0228	1.374 ± 0.0237		
4	(115)	1.539 ± 0.0173	1.407 ± 0.0223	1.515 ± 0.0236	1.372 ± 0.0197		
5	(110)	1.445 ± 0.0182	1.512 ± 0.0207	1.422 ± 0.0242	1.371 ± 0.0191		
6	(105)	1.602 ± 0.0200	1.479 ± 0.0241	1.401 ± 0.0221	1.488 ± 0.0236		
7	(100)	1.470 ± 0.0226	1.395 ± 0.0205	1.461 ± 0.0271	1.392 ± 0.0210		
8	(95)	1.554 ± 0.0226	1.433 ± 0.0206	1.425 ± 0.0182	1.407 ± 0.0239		
9	(90)	1.518 ± 0.0211	1.377 ± 0.0195	1.527 ± 0.0244	1.440 ± 0.0225		
10	(85)	1.689 ± 0.0296	1.407 ± 0.0202	1.554 ± 0.0216	1.425 ± 0.0209		
11	(80)	1.488 ± 0.0224	1.485 ± 0.0230	1.494 ± 0.0209	1.455 ± 0.0249		
12	(75)	1.440 ± 0.0185	1.491 ± 0.0207	1.470 ± 0.0246	1.476 ± 0.0250		
13	(70)	1.440 ± 0.0224	1.389 ± 0.0188	1.371 ± 0.0237	1.521 ± 0.0262		
14	(65)	1.464 ± 0.0181	1.428 ± 0.0233	1.385 ± 0.0230	1.419 ± 0.0228		
15	(60)	1.419 ± 0.0198	1.410 ± 0.0230	1.356 ± 0.0184	1.194 ± 0.0251		
16	(50)	1.476 ± 0.0207	1.377 ± 0.0244	1.572 ± 0.0217	1.260 ± 0.0247		
17	(40)	1.290 ± 0.0201	1.275 ± 0.0196	1.269 ± 0.0224	1.290 ± 0.0187		
18	(30)	1.245 ± 0.0234	1.239 ± 0.0239	1.230 ± 0.0226	1.245 ± 0.0234		

圖 板 4

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(129)	1.257 ± 0.0227	1.275 ± 0.0230	1.575 ± 0.0319	1.284 ± 0.0204		
2	(125)	1.311 ± 0.0197	1.344 ± 0.0203	1.356 ± 0.0192	1.368 ± 0.0213		
3	(120)	1.347 ± 0.0150	1.281 ± 0.0207	1.305 ± 0.0209	1.365 ± 0.0268		
4	(115)	1.287 ± 0.0191	1.380 ± 0.0278	1.272 ± 0.0204	1.284 ± 0.0204		
5	(110)	1.425 ± 0.0241	1.410 ± 0.0242	1.359 ± 0.0226	1.332 ± 0.0177		
6	(105)	1.374 ± 0.0221	1.272 ± 0.0208	1.383 ± 0.0207	1.368 ± 0.0226		
7	(100)	1.428 ± 0.0190	1.320 ± 0.0199	1.362 ± 0.0187	1.254 ± 0.0234		
8	(95)	1.437 ± 0.0200	1.362 ± 0.0238	1.332 ± 0.0245	1.251 ± 0.0222		

9	(90)	1.380 ± 0.0199	1.317 ± 0.0184	1.401 ± 0.0175	1.275 ± 0.0192
10	(85)	1.350 ± 0.0200	1.383 ± 0.0216	1.341 ± 0.0192	1.293 ± 0.0211
11	(75)	1.281 ± 0.0234	1.368 ± 0.0218	1.398 ± 0.0237	1.275 ± 0.0234
12	(65)	1.272 ± 0.0225	1.293 ± 0.0202	1.365 ± 0.0205	1.179 ± 0.0200
13	(55)	1.215 ± 0.0201	1.305 ± 0.0187	1.314 ± 0.0211	1.236 ± 0.0229
14	(45)	1.254 ± 0.0222	1.218 ± 0.0198	1.293 ± 0.0215	1.176 ± 0.0235

圓 板 5

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(129)	1.197 ± 0.0214	1.227 ± 0.0205	1.221 ± 0.0136	1.266 ± 0.0144		
2	(125)	1.185 ± 0.0309	1.256 ± 0.0206	1.272 ± 0.0154	1.296 ± 0.0158		
3	(120)	1.347 ± 0.0230	1.260 ± 0.0228	1.236 ± 0.0166	1.275 ± 0.0149		
4	(115)	1.194 ± 0.0232	1.305 ± 0.0220	1.242 ± 0.0159	1.377 ± 0.0180		
5	(110)	1.257 ± 0.0257	1.287 ± 0.0181	1.299 ± 0.0144	1.293 ± 0.0163		
6	(105)	1.290 ± 0.0222	1.305 ± 0.0226	1.284 ± 0.0147	1.338 ± 0.0182		
7	(100)	1.326 ± 0.0229	1.431 ± 0.0247	1.278 ± 0.0162	1.329 ± 0.0156		
8	(95)	1.317 ± 0.0228	1.416 ± 0.0175	1.353 ± 0.0206	1.296 ± 0.0174		
9	(90)	1.260 ± 0.0185	1.401 ± 0.0185	1.311 ± 0.0111	1.299 ± 0.0147		
10	(85)	1.353 ± 0.0192	1.320 ± 0.0190	1.326 ± 0.0181	1.290 ± 0.0167		
11	(80)	1.266 ± 0.0126	1.326 ± 0.0181	1.281 ± 0.0169	1.338 ± 0.0177		
12	(70)	1.236 ± 0.0222	1.284 ± 0.0204	1.275 ± 0.0149	1.266 ± 0.0167		
13	(60)	1.113 ± 0.0191	1.275 ± 0.0196	1.227 ± 0.0170	1.212 ± 0.0152		
14	(50)	1.020 ± 0.0190	1.104 ± 0.0194	1.149 ± 0.0180	1.128 ± 0.0131		

圓 板 6

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(129)	1.254 ± 0.0187	1.224 ± 0.0167	1.305 ± 0.0171	1.227 ± 0.0141		
2	(125)	1.248 ± 0.0163	1.266 ± 0.0173	1.287 ± 0.0176	1.263 ± 0.0181		
3	(120)	1.209 ± 0.0172	1.251 ± 0.0180	1.344 ± 0.0167	1.311 ± 0.0183		
4	(115)	1.203 ± 0.0187	1.254 ± 0.0161	1.302 ± 0.0160	1.299 ± 0.0180		
5	(110)	1.227 ± 0.0170	1.257 ± 0.0163	1.308 ± 0.0167	1.281 ± 0.0158		
6	(105)	1.251 ± 0.0159	1.284 ± 0.0159	1.290 ± 0.0177	1.299 ± 0.0153		
7	(100)	1.287 ± 0.0136	1.299 ± 0.0153	1.242 ± 0.0204	1.305 ± 0.0197		
8	(95)	1.347 ± 0.0172	1.290 ± 0.0167	1.317 ± 0.0174	1.305 ± 0.0161		
9	(90)	1.293 ± 0.0188	1.281 ± 0.0194	1.305 ± 0.0172	1.296 ± 0.0189		
10	(85)	1.251 ± 0.0159	1.266 ± 0.0173	1.320 ± 0.0147	1.320 ± 0.0216		

11	(80)	1.251 ± 0.0153	1.242 ± 0.0175	1.314 ± 0.0181	1.299 ± 0.0165
12	(75)	1.272 ± 0.0154	1.260 ± 0.0164	1.299 ± 0.0175	1.311 ± 0.0168
13	(70)	1.260 ± 0.0170	1.284 ± 0.0159	1.320 ± 0.0190	1.242 ± 0.0141
14	(65)	1.236 ± 0.0171	1.257 ± 0.0168	1.236 ± 0.0149	1.248 ± 0.0157
15	(60)	1.161 ± 0.0157	1.191 ± 0.0153	1.158 ± 0.0185	1.137 ± 0.0149
16	(50)	1.143 ± 0.0145	1.149 ± 0.0147	1.116 ± 0.0159	1.218 ± 0.0163

圓 板 7

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(129)	1.293 ± 0.0168	1.149 ± 0.0165	1.296 ± 0.0216	1.290 ± 0.0175		
2	(125)	1.194 ± 0.0208	1.209 ± 0.0197	1.269 ± 0.0232	1.272 ± 0.0141		
3	(120)	1.212 ± 0.0203	1.317 ± 0.0207	1.344 ± 0.0218	1.293 ± 0.0157		
4	(115)	1.275 ± 0.0177	1.332 ± 0.0212	1.317 ± 0.0254	1.269 ± 0.0164		
5	(110)	1.278 ± 0.0211	1.404 ± 0.0254	1.254 ± 0.0249	1.257 ± 0.0151		
6	(105)	1.281 ± 0.0184	1.314 ± 0.0215	1.326 ± 0.0229	1.230 ± 0.0156		
7	(100)	1.236 ± 0.0191	1.440 ± 0.0175	1.341 ± 0.0245	1.254 ± 0.0172		
8	(95)	1.287 ± 0.0191	1.284 ± 0.0208	1.380 ± 0.0203	1.254 ± 0.0155		
9	(90)	1.317 ± 0.0194	1.269 ± 0.0194	1.335 ± 0.0209	1.260 ± 0.0159		
10	(85)	1.278 ± 0.0197	1.338 ± 0.0187	1.338 ± 0.0225	1.242 ± 0.0153		
11	(80)	1.212 ± 0.0207	1.413 ± 0.0196	1.287 ± 0.0230	1.287 ± 0.0166		
12	(75)	1.296 ± 0.0189	1.332 ± 0.0209	1.251 ± 0.0244	1.263 ± 0.0181		
13	(70)	1.257 ± 0.0188	1.218 ± 0.0216	1.263 ± 0.0226	1.227 ± 0.0159		
14	(65)	1.185 ± 0.0187	1.191 ± 0.0210	1.155 ± 0.0218	1.230 ± 0.0256		
15	(60)	1.338 ± 0.0187	1.041 ± 0.0182	1.017 ± 0.0164	1.035 ± 0.0187		

圓 板 8

	年	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	(129)	1.254 ± 0.0177	1.209 ± 0.0226	1.197 ± 0.0187	1.188 ± 0.0158		
2	(125)	1.314 ± 0.0169	1.209 ± 0.0214	1.191 ± 0.0197	1.260 ± 0.0159		
3	(120)	1.350 ± 0.0192	1.203 ± 0.0219	1.353 ± 0.0150	1.248 ± 0.0163		
4	(115)	1.281 ± 0.0189	1.242 ± 0.0218	1.236 ± 0.0205	1.233 ± 0.0146		
5	(110)	1.260 ± 0.0199	1.272 ± 0.0225	1.182 ± 0.0194	1.176 ± 0.0168		
6	(105)	1.287 ± 0.0221	1.359 ± 0.0273	1.296 ± 0.0220	1.254 ± 0.0161		
7	(100)	1.254 ± 0.0193	1.323 ± 0.0272	1.227 ± 0.0208	1.278 ± 0.0213		
8	(95)	1.239 ± 0.0242	1.221 ± 0.0217	1.269 ± 0.0194	1.338 ± 0.0214		
9	(90)	1.269 ± 0.0212	1.245 ± 0.0209	1.305 ± 0.0209	1.314 ± 0.0179		

10	(85)	1.227 ± 0.0217	1.254 ± 0.0214	1.266 ± 0.0183	1.347 ± 0.0187
11	(80)	1.302 ± 0.0233	1.236 ± 0.0226	1.221 ± 0.0181	1.263 ± 0.0166
12	(75)	1.191 ± 0.0201	1.236 ± 0.0205	1.221 ± 0.0177	1.290 ± 0.0182
13	(70)	1.242 ± 0.0229	1.224 ± 0.0198	1.242 ± 0.0180	1.266 ± 0.0150
14	(65)	1.080 ± 0.0170	1.209 ± 0.0201	1.263 ± 0.0155	1.197 ± 0.0172
15	(60)	1.068 ± 0.0177	1.119 ± 0.0194	1.167 ± 0.0152	1.167 ± 0.0133

B. 木 織 維 幅

供 試 木 I

測定所 箇番號	方位 年次	北側	東側	南側	西側
圓板 1					
1	(113)	15.24 ± 0.246	15.48 ± 0.166	15.82 ± 0.145	16.26 ± 0.121
2	(110)	14.94 ± 0.304	14.64 ± 0.179	15.04 ± 0.174	15.96 ± 0.129
3	(105)	14.28 ± 0.308	15.50 ± 0.118	15.38 ± 0.175	14.96 ± 0.144
4	(100)	13.58 ± 0.278	15.86 ± 0.176	14.52 ± 0.193	16.12 ± 0.141
5	(95)	13.80 ± 0.272	15.58 ± 0.143	15.36 ± 0.177	15.32 ± 0.130
6	(90)	14.88 ± 0.151	14.94 ± 0.169	15.54 ± 0.184	15.68 ± 0.155
7	(80)	15.22 ± 0.159	14.18 ± 0.167	15.86 ± 0.157	15.14 ± 0.147
8	(70)	14.12 ± 0.241	14.18 ± 0.189	15.82 ± 0.152	13.84 ± 0.181
9	(60)	14.32 ± 0.212	14.56 ± 0.175	14.80 ± 0.209	14.26 ± 0.161
10	(50)	14.46 ± 0.190	14.96 ± 0.179	15.76 ± 0.169	13.38 ± 0.161
11	(40)	15.48 ± 0.140	15.00 ± 0.158	14.76 ± 0.193	13.20 ± 0.153
12	(30)	13.86 ± 0.165	15.02 ± 0.185	15.16 ± 0.188	13.40 ± 0.121
13	(20)	13.46 ± 0.122	14.32 ± 0.147	15.72 ± 0.149	14.62 ± 0.162
14	(10)	14.40 ± 0.187	14.28 ± 0.151	15.10 ± 0.189	14.02 ± 0.158
圓板 2					
1	(113)	15.92 ± 0.250	15.54 ± 0.151	17.12 ± 0.146	15.08 ± 0.239
2	(110)	15.40 ± 0.193	15.88 ± 0.141	16.98 ± 0.188	14.26 ± 0.257
3	(105)	15.86 ± 0.169	15.26 ± 0.181	17.48 ± 0.213	13.92 ± 0.247
4	(100)	16.02 ± 0.133	15.08 ± 0.180	17.20 ± 0.177	13.98 ± 0.289
5	(95)	16.56 ± 0.137	16.42 ± 0.144	17.66 ± 0.175	14.78 ± 0.310

6	(90)	16.46 ± 0.162	16.66 ± 0.176	17.22 ± 0.193	14.62 ± 0.300
7	(85)	16.48 ± 0.140	16.28 ± 0.176	13.80 ± 0.316	15.44 ± 0.325
8	(75)	14.04 ± 0.176	16.74 ± 0.175	14.20 ± 0.332	15.16 ± 0.291
9	(65)	15.00 ± 0.197	16.68 ± 0.184	14.52 ± 0.321	15.40 ± 0.305
10	(55)	15.10 ± 0.173	13.94 ± 0.287	14.34 ± 0.309	15.10 ± 0.246
11	(45)	14.68 ± 0.158	13.60 ± 0.257	14.34 ± 0.342	14.86 ± 0.250
12	(35)	14.16 ± 0.144	12.58 ± 0.226	13.28 ± 0.253	13.68 ± 0.247
13	(25)	13.06 ± 0.172	12.84 ± 0.225	12.88 ± 0.224	13.14 ± 0.246

圖 板 3

1	(113)	14.54 ± 0.246	15.02 ± 0.318	15.26 ± 0.231	15.20 ± 0.258
2	(110)	14.92 ± 0.290	15.74 ± 0.262	15.26 ± 0.236	15.30 ± 0.217
3	(105)	15.08 ± 0.280	14.72 ± 0.271	15.06 ± 0.225	15.38 ± 0.227
4	(100)	15.32 ± 0.327	15.12 ± 0.269	16.04 ± 0.251	14.84 ± 0.224
5	(95)	14.28 ± 0.272	14.64 ± 0.290	15.16 ± 0.255	15.28 ± 0.248
6	(90)	14.26 ± 0.304	14.92 ± 0.267	15.02 ± 0.252	15.70 ± 0.250
7	(85)	15.42 ± 0.282	14.80 ± 0.270	15.42 ± 0.269	15.10 ± 0.191
8	(75)	14.18 ± 0.197	15.00 ± 0.250	15.46 ± 0.252	14.52 ± 0.303
9	(65)	14.14 ± 0.288	14.00 ± 0.261	13.80 ± 0.263	15.22 ± 0.225
10	(55)	13.14 ± 0.284	14.44 ± 0.237	14.46 ± 0.235	14.32 ± 0.228
11	(45)	12.98 ± 0.242	13.96 ± 0.262	14.28 ± 0.194	14.76 ± 0.239
12	(35)	13.34 ± 0.208	13.42 ± 0.254	13.50 ± 0.229	14.80 ± 0.225

圖 板 4

1	(113)	15.62 ± 0.289	15.08 ± 0.266	15.32 ± 0.259	16.38 ± 0.313
2	(110)	15.38 ± 0.300	14.92 ± 0.255	16.26 ± 0.267	16.02 ± 0.271
3	(105)	14.68 ± 0.270	15.72 ± 0.278	15.96 ± 0.231	16.10 ± 0.262
4	(100)	15.66 ± 0.272	15.58 ± 0.272	16.34 ± 0.248	15.42 ± 0.279
5	(95)	14.52 ± 0.269	15.20 ± 0.252	15.64 ± 0.241	15.34 ± 0.273
6	(90)	15.06 ± 0.294	15.56 ± 0.245	15.56 ± 0.211	15.38 ± 0.306
7	(80)	14.42 ± 0.287	14.36 ± 0.261	14.90 ± 0.208	14.86 ± 0.294
8	(70)	14.54 ± 0.245	14.66 ± 0.239	14.88 ± 0.209	13.78 ± 0.201
9	(60)	15.44 ± 0.257	14.38 ± 0.274	14.90 ± 0.204	14.42 ± 0.248
10	(50)	13.96 ± 0.271	14.70 ± 0.220	14.62 ± 0.198	14.22 ± 0.237

圓 板 5

圓板 5					
	年	μ	μ	μ	μ
1	(113)	16.54±0.251	15.50±0.289	15.94±0.255	15.90±0.234
2	(110)	16.20±0.259	15.22±0.265	16.14±0.263	15.24±0.295
3	(105)	16.52±0.265	14.94±0.277	15.52±0.243	14.46±0.274
4	(100)	16.42±0.270	14.98±0.273	15.00±0.195	15.36±0.297
5	(95)	15.48±0.244	14.40±0.259	14.92±0.201	13.84±0.251
6	(90)	15.64±0.247	13.80±0.249	15.84±0.246	14.74±0.234
7	(80)	15.48±0.215	15.26±0.313	14.34±0.164	14.30±0.278
8	(70)	14.86±0.179	14.42±0.265	14.74±0.203	13.40±0.281
9	(60)	14.54±0.183	13.50±0.269	15.02±0.197	13.50±0.260
10	(50)	14.84±0.163	13.36±0.249	14.42±0.172	12.06±0.205

圓 板 6

	年	μ	μ	μ	μ	μ	μ
1	(113)	16.46±0.336	15.18±0.335	15.78±0.227	14.34±0.296		
2	(110)	14.90±0.265	15.38±0.347	15.86±0.257	15.18±0.352		
3	(105)	14.88±0.268	15.60±0.336	15.78±0.314	15.20±0.345		
4	(100)	14.02±0.266	14.92±0.339	14.62±0.359	15.56±0.303		
5	(95)	15.62±0.368	13.92±0.270	13.68±0.270	14.38±0.296		
6	(90)	16.26±0.304	14.94±0.313	13.86±0.316	13.66±0.261		
7	(85)	15.56±0.301	13.52±0.289	13.54±0.266	14.52±0.266		
8	(75)	15.02±0.341	13.30±0.219	13.92±0.314	13.82±0.267		
9	(65)	13.76±0.262	13.28±0.246	14.14±0.255	13.38±0.250		
10	(55)	13.64±0.264	12.66±0.217	13.10±0.262	13.32±0.252		

圓 板 7

	年	μ	μ	μ	μ	μ	μ
1	(113)	15.36±0.351	16.44±0.383	17.00±0.288	15.62±0.402		
2	(110)	16.64±0.372	17.18±0.317	17.60±0.327	17.36±0.373		
3	(105)	16.98±0.361	16.64±0.319	16.22±0.312	16.20±0.229		
4	(100)	16.24±0.372	16.50±0.372	16.72±0.253	15.78±0.256		
5	(95)	15.18±0.319	15.04±0.290	17.38±0.296	15.84±0.244		
6	(90)	15.02±0.267	14.70±0.293	16.48±0.297	15.86±0.102		
7	(85)	15.18±0.252	16.14±0.296	15.68±0.260	15.84±0.236		
8	(75)	15.46±0.260	15.40±0.332	15.44±0.211	15.48±0.224		
9	(65)	13.24±0.203	14.28±0.261	16.44±0.236	14.62±0.198		

供 試 木 Ⅱ

測定所 箇番號	方位	北側	東側	南側	西側
	年次				
圓板 1					
1	年 (129)	$\mu \mu$ 16.98±0.386	$\mu \mu$ 17.38±0.260	$\mu \mu$ 17.28±0.201	$\mu \mu$ 17.10±0.299
2	(125)	16.20±0.373	17.00±0.267	17.80±0.297	16.64±0.269
3	(120)	15.16±0.378	16.36±0.184	17.34±0.174	16.76±0.290
4	(115)	14.58±0.326	15.56±0.375	17.38±0.202	16.34±0.243
5	(110)	15.24±0.220	15.88±0.311	14.80±0.273	17.22±0.243
6	(105)	15.20±0.229	16.76±0.255	16.00±0.292	16.32±0.219
7	(100)	16.42±0.230	16.10±0.253	15.30±0.295	16.46±0.248
8	(95)	16.48±0.241	17.18±0.269	15.90±0.277	16.54±0.258
9	(90)	16.10±0.217	16.56±0.254	15.92±0.272	16.78±0.253
10	(85)	15.18±0.333	16.38±0.354	15.90±0.267	16.06±0.229
11	(75)	16.66±0.259	16.10±0.347	14.88±0.238	16.18±0.256
12	(65)	15.94±0.335	15.52±0.316	15.52±0.236	16.38±0.262
13	(55)	15.84±0.233	15.94±0.303	17.04±0.308	15.76±0.235
14	(45)	14.20±0.298	14.20±0.283	16.12±0.260	15.20±0.247
15	(35)	13.92±0.278	14.72±0.283	16.04±0.228	13.92±0.230
16	(25)	13.20±0.234	13.94±0.247	15.00±0.091	15.04±0.231
圓板 2					
1	年 (129)	$\mu \mu$ 16.44±0.108	$\mu \mu$ 16.18±0.308	$\mu \mu$ 17.14±0.238	$\mu \mu$ 16.94±0.234
2	(125)	15.54±0.299	16.48±0.291	16.70±0.261	16.58±0.251
3	(120)	15.54±0.200	15.30±0.265	17.40±0.270	16.58±0.264
4	(115)	16.50±0.288	16.28±0.308	16.82±0.281	16.58±0.265
5	(110)	16.34±0.281	15.32±0.232	17.80±0.297	17.22±0.234
6	(105)	16.10±0.293	17.14±0.283	16.68±0.245	16.72±0.246
7	(100)	15.34±0.244	16.48±0.271	16.88±0.248	17.06±0.268
8	(95)	16.84±0.310	16.44±0.276	16.96±0.246	16.84±0.261
9	(90)	15.58±0.296	16.14±0.265	16.60±0.250	16.70±0.263
10	(85)	15.66±0.286	17.18±0.294	17.58±0.276	16.78±0.253
11	(75)	14.42±0.237	16.52±0.236	16.64±0.273	15.54±0.284

12	(65)	15.68 ± 0.220	16.14 ± 0.237	15.96 ± 0.238	15.32 ± 0.290
13	(55)	14.46 ± 0.246	16.76 ± 0.251	15.76 ± 0.215	14.58 ± 0.242
14	(45)	14.02 ± 0.247	16.16 ± 0.232	16.12 ± 0.243	14.14 ± 0.239
15	(35)	13.86 ± 0.227	15.96 ± 0.236	15.80 ± 0.236	14.20 ± 0.250
16	(25)	13.34 ± 0.182	15.70 ± 0.208	15.88 ± 0.256	13.80 ± 0.212

圖 板 3

1	年 (129)	17.04 ± 0.290	16.34 ± 0.285	16.34 ± 0.277	16.88 ± 0.287
2	(125)	15.36 ± 0.285	16.34 ± 0.269	17.44 ± 0.261	16.74 ± 0.252
3	(120)	15.78 ± 0.238	16.20 ± 0.297	16.36 ± 0.290	16.56 ± 0.258
4	(115)	14.44 ± 0.220	16.30 ± 0.259	16.96 ± 0.301	15.96 ± 0.214
5	(110)	15.76 ± 0.254	16.08 ± 0.266	17.14 ± 0.254	16.46 ± 0.262
6	(105)	14.62 ± 0.209	15.80 ± 0.220	15.80 ± 0.285	16.86 ± 0.276
7	(100)	15.46 ± 0.269	16.48 ± 0.117	17.46 ± 0.109	16.18 ± 0.260
8	(95)	15.70 ± 0.293	16.68 ± 0.259	16.74 ± 0.270	16.16 ± 0.237
9	(90)	15.96 ± 0.245	16.98 ± 0.286	16.68 ± 0.285	15.16 ± 0.227
10	(85)	14.06 ± 0.241	16.92 ± 0.300	17.38 ± 0.252	16.24 ± 0.225
11	(80)	15.18 ± 0.272	16.98 ± 0.200	15.72 ± 0.241	16.26 ± 0.238
12	(75)	14.76 ± 0.244	16.28 ± 0.253	15.82 ± 0.264	16.00 ± 0.216
13	(70)	15.44 ± 0.272	16.46 ± 0.262	17.12 ± 0.272	15.68 ± 0.203
14	(65)	14.56 ± 0.241	15.76 ± 0.239	16.34 ± 0.271	16.44 ± 0.207
15	(60)	16.30 ± 0.236	16.54 ± 0.268	16.90 ± 0.294	14.84 ± 0.202
16	(50)	13.62 ± 0.235	16.36 ± 0.261	14.84 ± 0.225	16.36 ± 0.235
17	(40)	14.22 ± 0.194	13.62 ± 0.258	16.01 ± 0.234	15.44 ± 0.227
18	(30)	14.60 ± 0.195	13.92 ± 0.227	14.24 ± 0.207	14.64 ± 0.212

圖 板 4

1	年 (129)	16.52 ± 0.290	16.92 ± 0.264	16.42 ± 0.213	17.34 ± 0.283
2	(125)	16.62 ± 0.256	16.48 ± 0.246	15.40 ± 0.230	16.36 ± 0.220
3	(120)	16.02 ± 0.289	16.56 ± 0.247	17.08 ± 0.290	16.74 ± 0.233
4	(115)	16.94 ± 0.295	16.60 ± 0.275	15.96 ± 0.222	16.56 ± 0.257
5	(110)	16.64 ± 0.302	16.28 ± 0.226	17.32 ± 0.279	16.42 ± 0.240
6	(105)	16.88 ± 0.280	16.52 ± 0.241	14.90 ± 0.224	15.92 ± 0.239
7	(100)	15.26 ± 0.213	16.66 ± 0.252	16.02 ± 0.177	15.98 ± 0.239

8	(95)	15.98 ± 0.213	15.96 ± 0.253	16.24 ± 0.218	16.48 ± 0.255
9	(90)	15.34 ± 0.219	16.54 ± 0.301	16.68 ± 0.213	16.08 ± 0.232
10	(85)	16.28 ± 0.237	16.94 ± 0.196	15.40 ± 0.183	15.54 ± 0.239
11	(75)	15.82 ± 0.242	16.56 ± 0.268	16.20 ± 0.220	16.32 ± 0.268
12	(65)	16.82 ± 0.240	16.96 ± 0.257	15.86 ± 0.241	16.48 ± 0.237
13	(55)	14.96 ± 0.209	15.50 ± 0.195	15.76 ± 0.372	15.88 ± 0.231
14	(45)	16.04 ± 0.185	15.14 ± 0.182	17.16 ± 0.273	13.88 ± 0.205

圓 板 5

1	年 (129)	$\mu \quad \mu$ 16.42 ± 0.245	$\mu \quad \mu$ 16.46 ± 0.255	$\mu \quad \mu$ 16.72 ± 0.265	$\mu \quad \mu$ 16.78 ± 0.240
2	(125)	16.24 ± 0.233	17.06 ± 0.235	17.00 ± 0.252	16.48 ± 0.237
3	(120)	16.30 ± 0.222	16.22 ± 0.243	16.28 ± 0.231	15.10 ± 0.249
4	(115)	16.06 ± 0.266	16.26 ± 0.245	16.56 ± 0.222	15.90 ± 0.278
5	(110)	16.20 ± 0.234	16.78 ± 0.261	16.86 ± 0.264	14.74 ± 0.227
6	(105)	15.72 ± 0.230	16.46 ± 0.238	16.80 ± 0.275	16.50 ± 0.267
7	(100)	15.78 ± 0.238	16.00 ± 0.237	17.08 ± 0.252	15.76 ± 0.252
8	(95)	17.20 ± 0.277	16.16 ± 0.223	16.42 ± 0.242	15.72 ± 0.246
9	(90)	16.78 ± 0.267	16.14 ± 0.246	16.36 ± 0.249	16.04 ± 0.243
10	(85)	16.34 ± 0.246	16.72 ± 0.250	15.42 ± 0.234	16.16 ± 0.278
11	(80)	16.62 ± 0.243	16.46 ± 0.259	16.38 ± 0.248	16.86 ± 0.254
12	(70)	17.26 ± 0.288	16.28 ± 0.243	16.36 ± 0.227	15.60 ± 0.225
13	(60)	15.68 ± 0.238	16.52 ± 0.262	15.12 ± 0.207	15.76 ± 0.234
14	(50)	15.30 ± 0.188	16.44 ± 0.231	15.00 ± 0.229	13.02 ± 0.203

圓 板 6

1	年 (129)	$\mu \quad \mu$ 16.52 ± 0.255	$\mu \quad \mu$ 16.88 ± 0.280	$\mu \quad \mu$ 16.48 ± 0.231	$\mu \quad \mu$ 17.70 ± 0.262
2	(125)	16.78 ± 0.262	16.92 ± 0.276	16.12 ± 0.229	17.72 ± 0.256
3	(120)	16.70 ± 0.247	16.26 ± 0.264	16.26 ± 0.221	16.98 ± 0.276
4	(115)	16.48 ± 0.255	16.22 ± 0.240	16.96 ± 0.257	16.58 ± 0.210
5	(110)	16.40 ± 0.227	16.16 ± 0.232	16.38 ± 0.233	17.12 ± 0.260
6	(105)	16.90 ± 0.238	15.54 ± 0.239	16.60 ± 0.254	16.84 ± 0.268
7	(100)	15.88 ± 0.246	15.88 ± 0.244	16.08 ± 0.230	16.84 ± 0.223
8	(95)	16.44 ± 0.227	16.48 ± 0.246	16.32 ± 0.221	17.18 ± 0.244
9	(90)	16.38 ± 0.238	16.16 ± 0.239	15.84 ± 0.226	16.86 ± 0.258

10	(85)	16.38 ± 0.217	15.74 ± 0.269	15.48 ± 0.222	16.40 ± 0.250
11	(80)	16.08 ± 0.220	15.44 ± 0.241	16.22 ± 0.238	16.76 ± 0.249
12	(75)	16.42 ± 0.233	16.52 ± 0.263	15.42 ± 0.229	16.96 ± 0.265
13	(70)	15.82 ± 0.225	16.10 ± 0.230	16.30 ± 0.249	16.72 ± 0.253
14	(65)	16.04 ± 0.240	16.18 ± 0.229	16.62 ± 0.246	16.94 ± 0.249
15	(60)	15.90 ± 0.231	16.56 ± 0.246	16.92 ± 0.249	16.54 ± 0.243
16	(50)	14.88 ± 0.183	14.70 ± 0.265	15.24 ± 0.201	16.66 ± 0.248

圖 板 7

1	年 (129)	$\mu \mu$ 16.90 ± 0.246	$\mu \mu$ 14.24 ± 0.185	$\mu \mu$ 16.66 ± 0.222	$\mu \mu$ 16.14 ± 0.216
2	(125)	16.62 ± 0.265	16.24 ± 0.284	16.60 ± 0.267	16.88 ± 0.239
3	(120)	17.54 ± 0.286	17.52 ± 0.271	17.78 ± 0.262	16.60 ± 0.239
4	(115)	17.12 ± 0.248	17.24 ± 0.257	16.36 ± 0.221	16.58 ± 0.246
5	(110)	16.62 ± 0.231	16.46 ± 0.242	16.12 ± 0.229	16.88 ± 0.238
6	(105)	17.40 ± 0.247	16.78 ± 0.245	16.20 ± 0.244	16.84 ± 0.237
7	(100)	16.88 ± 0.260	15.94 ± 0.226	16.18 ± 0.207	17.24 ± 0.249
8	(95)	16.86 ± 0.253	17.04 ± 0.253	16.32 ± 0.230	14.98 ± 0.200
9	(90)	15.86 ± 0.219	16.46 ± 0.224	16.72 ± 0.240	16.98 ± 0.240
10	(85)	16.48 ± 0.229	16.02 ± 0.243	16.06 ± 0.216	16.62 ± 0.229
11	(80)	16.28 ± 0.251	16.24 ± 0.222	16.26 ± 0.230	16.80 ± 0.222
12	(75)	15.62 ± 0.208	16.12 ± 0.227	16.40 ± 0.220	15.96 ± 0.221
13	(70)	16.60 ± 0.237	16.02 ± 0.216	15.74 ± 0.205	16.72 ± 0.226
14	(65)	15.54 ± 0.232	15.44 ± 0.257	15.48 ± 0.224	15.26 ± 0.228
15	(60)	14.96 ± 0.194	14.80 ± 0.218	15.20 ± 0.203	14.98 ± 0.217

圖 板 8

1	年 (129)	$\mu \mu$ 17.02 ± 0.275	$\mu \mu$ 16.12 ± 0.257	$\mu \mu$ 17.02 ± 0.218	$\mu \mu$ 17.14 ± 0.259
2	(125)	16.86 ± 0.259	16.58 ± 0.261	16.64 ± 0.273	16.28 ± 0.235
3	(120)	16.68 ± 0.267	16.58 ± 0.265	16.72 ± 0.228	16.68 ± 0.247
4	(115)	16.70 ± 0.252	16.72 ± 0.236	17.12 ± 0.262	16.20 ± 0.246
5	(110)	16.86 ± 0.252	16.94 ± 0.257	16.46 ± 0.230	16.36 ± 0.249
6	(105)	16.76 ± 0.246	16.52 ± 0.234	16.72 ± 0.254	15.96 ± 0.235
7	(100)	17.40 ± 0.239	16.32 ± 0.235	16.24 ± 0.226	14.72 ± 0.256
8	(95)	16.42 ± 0.216	16.60 ± 0.241	16.24 ± 0.239	15.88 ± 0.234

9	(90)	16.92 ± 0.242	15.88 ± 0.229	16.14 ± 0.229	16.12 ± 0.226
10	(85)	16.64 ± 0.249	16.54 ± 0.238	16.62 ± 0.246	15.58 ± 0.214
11	(80)	16.54 ± 0.250	16.70 ± 0.251	15.94 ± 0.232	15.90 ± 0.246
12	(75)	17.06 ± 0.253	16.56 ± 0.237	16.10 ± 0.228	16.04 ± 0.233
13	(70)	16.86 ± 0.249	16.08 ± 0.220	15.68 ± 0.261	15.92 ± 0.227
14	(65)	16.70 ± 0.258	15.82 ± 0.267	15.34 ± 0.252	16.04 ± 0.209
15	(60)	15.98 ± 0.263	15.24 ± 0.239	15.52 ± 0.239	15.66 ± 0.196